

ESCOLA
SUPERIOR
DE EDUCAÇÃO
POLITÉCNICO
DO PORTO

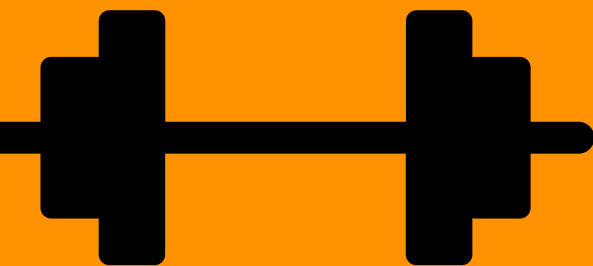
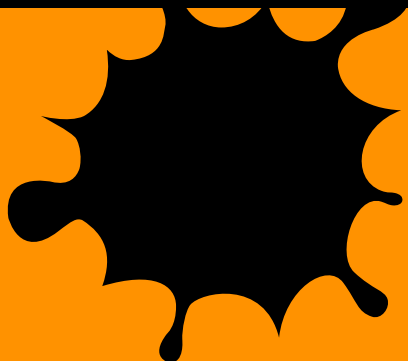
P. PORTO

issuEs'21

ISSUES IN EDUCATION

EDITORS

MÁRIO CRUZ & CRISTINA PINTO



issuEs'21

ISSUES IN EDUCATION

EDITORS

MÁRIO CRUZ & CRISTINA PINTO

Title: Issues'21 - Issues in Education

Editors: Mário Cruz & Cristina Pinto

ISBN: 978-972-8969-49-3

Design: Mário Cruz & Carla Queirós

Publication Date: 19 July 2021

Reviewers: Ana Pinheiro (Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti), Carla Queirós (Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto), José António Costa (Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto), Maria José Araújo (Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto), Paula Medeiros (Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti), Rafael Dias (Católica Porto Business School), Remigijus Bubnys (Vilnius University Šiauliai Academy), Sara Araújo (Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto), Susana Martins (Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto)

Publisher: Politécnico do Porto, Escola Superior de Educação, Rua Dr. Roberto Frias, 602, 4200-465 Porto, PORTUGAL

The chapters were submitted to a double-blind peer review process undertaken by reviewers who belong to both national and international universities. The contents are the entire responsibility of its authors. This publication is funded by National Funds through the FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., under the scope of the project UIDB/05198/2020 (Centre for Research and Innovation in Education, inED).

PROLOGUE	7
GAMIFYING THE PRIMARY ENGLISH CLASSROOM TO FOSTER STUDENT COLLABORATION AND SOFT SKILLS DEVELOPMENT	8
LETTING GO OF THE COURSEBOOKS: CREATIVE TASKS IN PRIMARY SCHOOL EFL	24
MORE THAN WORDS: IDENTITY AND CITIZENSHIP IN THE PRIMARY ENGLISH CLASSROOM	36
READING COMPREHENSION AND LEVEL OF REPRESENTATION IN SPANISH: A STUDY IN PRIMARY SCHOOL CLASSROOMS	49
TRAJETÓRIAS PARA A EDUCAÇÃO INCLUSIVA: ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO PORTUGUESA E DAS SUAS IMPLICAÇÕES NAS PRÁTICAS E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES COM BASE NAS TENDÊNCIAS EUROPEIAS	61
LAS NECESIDADES EN LA ESCOLARIZACIÓN DE UN ESTUDIANTE CON CÁNCER	76
TIC EN LA PROFESIÓN DOCENTE: PERCEPCIONES DE MAESTROS EN FORMACIÓN	94
TEACHING PROJECT DEMONSTRATION ANTERIOR TO THE PANDEMIC COVID-19: EXPERIMENTING EDUCATIONAL USE OF VIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES	104
DISTANCE LEARNING BASED ON TRACKER IN VIRTUAL LABORATORIES	119
USING TRACKER TO STUDY THE FREE FALL AND VERTICAL LAUNCH	134
IN TIMES OF PANDEMIC: CALCULATE, WRITE AND THINK WITH SOCIAL DOMINOES	143
STUDENTS ENTREPRENEURIAL JOURNEY IN REANIMATING CRAFTMANSHIP: THE IMPORTANCE OF SCHOOL AND LOCAL INSTITUTIONS PARTNERSHIP	160
APRENDER AS ISOMETRIAS ATRAVÉS DA ARTE: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA NO 2º CICLO DO ENSINO BÁSICO	174
LENGALENGAS MATEMÁTICAS	192
A MATEMÁTICA E A VIDA:	210
QUE RELAÇÃO?	210

PROLOGUE

In the scope of the INW21, an international scientific joint event organized by Politécnico do Porto – Escola Superior de Educação (International Relations Office) and inED – Centre for Research and Innovation in Education, teachers, researchers and staff working in the field of Education joined together to share, discuss, reflect on and develop their ideas on topics related to Networking in Education.

This meeting offered good opportunities for intercultural exchange and both personal and academic development. Therefore, professionals who attended the INW21 Conference / International Week had the chance to get in touch with high quality presentations which portray the rich research projects that we, educational practitioners, have been undertaking.

Therefore, in order to make record of these presentations, a call for chapters has been promoted. In this way, *issuEs 21 – Issues in Education*, an e-Book, has been born.

The Editors.

1.

GAMIFYING THE PRIMARY ENGLISH CLASSROOM TO FOSTER STUDENT COLLABORATION AND SOFT SKILLS DEVELOPMENT

Cláudio Santos¹, Mário Cruz²[0000-0001-8894-8821],

¹Polytechnic of Porto – School of Education, Portugal,
claudio_santos_10@live.com.pt

²Polytechnic of Porto – School of Education & inED, Portugal,
mariocruz@ese.ipp.pt

Abstract

Gamification is usually defined as the application of game elements and mechanics in non-game activities and environments (Duarte & Cruz, 2017) with the objective of engaging people, motivating action, promoting learning and solving problems (Kapp, 2012). According to Chou (2016), gamification is applying the fun and engagement usually found in games to real-world activities, through a process called Human-Focused Design which focuses on feelings, motivations and engagement as a means for pupils to experience meaningful and fun activities. This gamification pedagogy gives the classroom teacher the role of facilitator rather than teacher-as-expert, since classroom activities need to engage pupils in collaborative strategies (Fernandez-Corbacho, 2014) where they learn through experience (Arslan, 2010).

Therefore, this chapter aims at discussing both the role of Gamification in promoting collaboration in the Primary English classroom as well as the development of soft

skills (Abbas, 2013) through this collaboration. By following an ethnographic methodological approach with action-investigation contours, we undertook some classroom activities with 4th graders and collected some notes which tend to show that gamifying a lesson and promoting pupils collaboration help developing soft skills rather important for the 21st Century. However, we also concluded that pupils often lean to a dispersion in terms of behaviour when doing a group task.

Nonetheless, this gamified methodology seems to be an opportunity to turn the Primary classroom into something meaningful, engaging and experiential (Fernandez-Corbacho, 2014), in which the learning process is interesting and amusing not only for those who are learning but also for those who are teaching.

Keywords: Collaboration, Soft Skills, Gamification, Primary English.

Resumo

A Gamificação é habitualmente definida como a aplicação de elementos de jogo em “non-game activities and environments” (Duarte & Cruz, 2017) com o objetivo de motivar, promover a aprendizagem e fomentar situações de resolução de problemas (Kapp, 2012). De acordo com Chou (2016), gamificar é aplicar a mesma diversão e motivação, normalmente encontradas em jogos, em atividades da vida real, através de um processo chamado “Human Focused Design” que tem como foco as sensações, a motivação e o empenho como meios para uma aprendizagem divertida e significativa por parte dos alunos. Esta pedagogia da gamificação atribui ao professor o papel de mediador, visto que as atividades de sala de aula necessitam de envolver os alunos em estratégias colaborativas (Fernandez-Corbacho, 2014) onde estes aprendem ao experienciar (Arslan, 2010).

Por isso, este capítulo tem como objetivo discutir o papel da Gamificação como promotora de colaboração em sala de aula no ensino de inglês no 1ºCEB, assim como o desenvolvimento de soft skills através dessa mesma colaboração (Abbas, 2013). Através de um estudo etnográfico com contornos de investigação-ação, foram realizadas algumas atividades com alunos do 4º ano e recolhidos apontamentos, que tendem a mostrar que gamificar uma aula e promover a colaboração entre alunos ajuda-os a desenvolver soft skills relevantes para o Século XXI. Contudo, também se concluiu que durante tarefas de grupo, os alunos tendem a dispersar em termos de comportamento.

No entanto, esta metodologia gamificada parece ser uma oportunidade de transformar a sala de aula do 1º Ciclo do Ensino Básico em algo significativo, envolvente e vexpierencial (Fernandez-Corbacho, 2014), em que o processo de aprendizagem é interessante e divertido não só para quem está a aprender, mas também para quem quem está a ensinar.

Palavras-chave: Colaboração, Soft Skills, Gamificação, Inglês no 1º Ciclo do Ensino Básico.

1. INTRODUCTION

It is necessary to understand that the school has changed a lot throughout the history of Education, as well as the way we learn and teach (cf. Fortunato, 2017, p.1). Thus, being a teacher nowadays mean no longer feel restricted by the walls of a classroom (cf. Cardoso, 2013, p. 37).

The teaching didactics of the 21st century were driven by three main engines, defined in the "European Commission's White Paper on Education and Training" (1995), in the need to promote a cognitive and educational society (cf. Alonso, Peralta & Alaiz, 2001, p. 11), these being: a) the globalization of the economy and changes; b) the information and communication society; and c) the development of a scientific and technical civilization (idem).

Accordingly, with this evolution regarding the educational paradigm, and taking into account a (personal) perspective about teaching and learning languages, the 21st century teacher will have to instill in his students a sense of resourcefulness and empowerment in different communication situations (cf. Sousa, 2018, p. 295). This, together with a teaching methodology where students learn at their own pace (cf. Fernández-Corbacho, 2014, pp. 1-2), will cater for the development of socio-emotional skills through dynamics of collaborative work (cf. Sousa, 2018, p. 304; Roldão, 2007, p. 27) and of an education for citizenship and sustainability (DGE, 2019; UNESCO, 2019).

In order to carry out the study described in this chapter, it was necessary to seek a set of objectives and starting questions that would help to understand how "collaboration" could contribute towards the development of soft skills, through some didactic paths, like that of Gamification, used in Primary English teaching.

Therefore, the following questions were posed: a) how can collaboration be a valid and necessary approach for the development of soft skills in teaching English in Primary school?; b) which didactic paths can be taken, in the Primary English teaching classroom, to foster the development of soft skills and a sense of proactive and conscious participation in society?; and c) which representations do Primary English teachers have regarding the concepts of collaboration and gamification and their operationalization in an educational context?.

With regard to the aforesaid questions, there were also defined some objectives, such as: a) perceive and analyze various collaborative practices to try and find out how they allow Primary school students to develop soft skills and competences for the 21st century; b) seek to identify practices and resources which, combined with collaborative practices, allow students to holistically develop accordingly to the 21st century society; and c) describe how teachers' representations are reflected (or not) in their practices.

It is also expected that with this work, current and future Primary English teachers feel motivated to encourage their students to develop skills and knowledge which can be transferable into different learning situations and day-to-day realities (cf. Sousa, 2018, p.305), creating, therefore, proactive and mindful citizens (Cruz & Orange, 2016, pp. 1-2).

2. THEORETICAL FRAMEWORK

2.1. Soft skills development for an active and mindful participation in society

Maior (2005), based on an Anglo-Saxon approach, linked the term "soft" to the idea of competence, producing a concept called "soft competences", which are defined as "social-emotional competences" (cf. André & Rodrigues, 2013, p.10). However, it was with Ceitil (2007) that the notion of "transversal competences" emerged being distinguished due to their transferability and transversality, mainly because these skills can first be acquired in a given context and be applied in a totally different setting afterwards (cf. Silvério, 2018, p.11).

Nonetheless, it is important to realize that "soft skills" are behavioral skills that are largely related to people's personality (cf. Travassos, 2019, p.33). These skills must also be perceived separately from "hard skills", since the last are characterized by a more technical knowledge constituted by quantitative aspects (idem). It is also conceived that society tends to create a certain stereotype according to which the technical knowledge (hard skills) overlaps the socio-emotional competence. However, this prefabricated idea tends to fade due to the fact that it becomes essential for the 21st century citizen to own skills that not only facilitate human interaction (cf. Travassos, 2019, p.33), but also contribute towards the respect for others and for a democratic, pluralistic, critical and creative spirit (cf. DGE, 2019, WEB). It is, therefore, up to the Primary English teacher (as well as all other teachers) to instill in their students a sense of social, cultural and ecological sustainability, so that they respect human diversity and act accordingly to the principles of a democratic citizenship (cf. Martins et al, 2017, pp. 13-17).

Moreover, the Council of Europe denotes some fundamental soft skills, such as: "Autonomous learning skills; Analytical and critical thinking skills; Skills of listening and observing; Empathy; Flexibility and adaptability; Linguistic, communicative and plurilingual skills; Co-operation skills; Conflict-resolution skills" (2016, p. 32). Likewise, on the "Economista" online page, Silva defines fifteen essential soft skills, which can also be portrayed in the "Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória" document, namely: 1) Attitude; 2) Communication; 3) Creative thinking; 4) Work ethics; 5) Teamwork; 6) Networking; 7) Positivity; 8) Ability to make decisions; 9) Time management; 10) Motivation; 11) Flexibility; 12) Problem solving; 13) Critical thinking; 14) Conflict resolution; 15) Ability to adapt to a multicultural environment (2019, WEB). Hence, a pupil who mobilizes a "knowledge and critical understanding of the world (including politics, law, human rights, culture, cultures, religions, history, media, economies, the environment and sustainability)" (Council of Europe, 2016, p. 52) and who reveals an increasing responsibility to take care of oneself, others and the environment (cf. Martins et al., 2017, p. 27) will have a better opportunity to partake actively and consciously in the 21st century community.

Last, but not least, it should be highlighted that there are persistent references to teamwork, collaboration, respect towards Others and multiculturalism in several

national¹ and transnational² documents. Such occurrence may be related to the increasingly intercultural and multicultural society in which interpersonal relations become even more vital. Furthermore, and since there is an emphasis on the student's role in society and its impact on it, collaboration (which itself is a soft skill) tends to undertake a crucial position in this context. Still, this term can cause some disagreement as to its true meaning (in theory and in practice) and its role in education and in the 21st century community, as depicted next.

2.2. Collaboration in Primary English teaching

In his Doctoral Thesis, Canha (2013) mentions a concept inherent to Collaboration, which he names "Gestão Partilhada". The term is then stated in Alarcão and Canha (2013) and suggests that "collaboration" is a sharing of responsibilities which are equally assumed and shared by all participants, regardless of the different roles they may assume (cf. Alarcão & Canha, 2013, p. 47).

In other words, and regarding the Primary English teaching context, a valuable collaboration inside the classroom (or even outside it) can be one in which students can actively participate in their learning process, developing their own thoughts, sharing them and (re)building them with their colleagues. Therefore, bearing in mind that the pupil is a co-communicator in the teaching process as well as an individual capable of treating and transforming information through interaction with the environment and with others (cf. Bolina & Sousa, 1999, p. 383), "collaboration" should focus on a "social and emotional learning (SEL)" (World Economic Forum, 2016, p. 4). Moreover, though this collaborative process it may be possible to develop other soft skills such as, critical thinking and the ability to make decisions, since collaborating requires a certain level of correctness of thought, negotiation of objectives, sharing of responsibilities and [...] benefits for all participants (cf. Alarcão and Canha, 2013, p. 49). In addition, the current classroom heterogeneity and multiculturalism may further emphasize the importance of collaborating in Primary School, especially when, in a single classroom, there can be several cultures and languages and various ways of thinking, acting, and interacting. Nonetheless, in a Primary teaching context, the main goal is to get everyone to willingly respect the individual differences and particularities which occur throughout a group task (cf. Boavida & Ponte, 2002, pp. 5-6). Moreover, regarding the foundations of "collaboration", Roldão (2007, p. 26) believes that it is relevant to consider "cooperative learning" as a more specific form of "collaborative work" and not as something completely detached from it, since working collaboratively implies that each participant has its own individual and unique idea/thought, which also requires individual times and ways of working (cf. Roldão, 2007, p. 27).

¹ Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (2017); Aprendizagens Essenciais (2018).

²New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology (2016); The future of education and skills: Education 2030 (2018); Competences for Democratic Culture (2016).

Note that the use of Collaboration seems to be the bridge to develop various skills, such as effective communication, negotiation, conflict resolution, decision making, leadership, personal responsibility, and teamwork (cf. Laghigna, 2017, WEB), therefore, developing interdependent students and functional citizens who will be up to the task regarding the demands of the current intricate world in which they live (idem). Furthermore, the use of collaboration in the classroom can enrich and be enriched using the Gamification Pedagogy, since "the gamification of education is gaining support among educators who recognize that games effectively designed can stimulate large gains in productivity and creativity among learners" (Johnson, Becker, Estrada & Freeman, 2014, p. 42) and that "educational gameplay has proven to foster engagement in critical thinking, creative problem-solving, and teamwork — skills that lead to solutions for complex social and environmental dilemmas" (idem). Hence, the next chapter will address Gamification in Primary English Teaching, clarifying the term, some concepts inherent to this pedagogy and the importance it may have, combined with collaborative contexts, towards pupil's development.

2.3. The Gamification Pedagogy in early ages

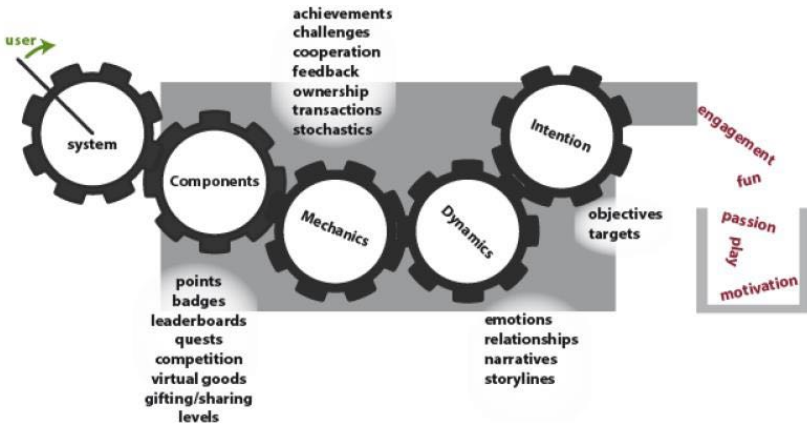
The concept of Gamification, despite having appeared in the digital industry in 2008, was only popularized in 2010 as a way to motivate and retain customers, enriching the business world (cf. Fortunato, 2017, p. 16). The procedures adopted were based on the simplest definition of Gamification: "the use of game design elements in non-game contexts" (Deterding et al., 2011, p. 10). Over time, gamified activities were institutionalized in other fields, such as Education (cf. Araújo, 2015, p. 18). Nevertheless, "while the topic of gamification is exciting and productive, there are many people new to the industry, there is a hard time figuring out what gamification means and how to categorize it" (Chou, 2016, p. 46).

In the Education field, the term gamification is well defined by Foncubierta and Rodríguez: "Técnica que el profesor emplea en el diseño de una actividad de aprendizaje (sea analógica o digital) introduciendo elementos del juego (insignias, límite de tiempo, puntuaciones, dados, etc.) y su pensamiento (retos, competición, etc.) con el fin de enriquecer esa experiencia de aprendizaje, dirigir y/o modificar el comportamiento de los alumnos en el aula" (2015, p. 2).

Taking this into account, it can be presumed that the Gamification process will be successful if all the concepts inherent to it are in conformity and follow the same common thread, as seen in the following scheme proposed by Wood and Reiners (2015, p. 3):

Figure 1

Scheme on the Gamification Process



Nonetheless, Yu-Kai Chou tends to disagree with some of the concepts mentioned above, especially with regard to Gamification:

I (along with many gamification professionals) am not a big fan of the word Gamification. This is mostly the term that the industry has adopted. I have preferred the term Human-Focused Design [...], which is a design process that remembers the human motivations within the system (2016, p. 49).

Chou draws a comparison between “Implicit Gamification” and “Explicit Gamification”. The latter involves strategies and resources “that are obviously game-like” (2016, p. 52) and its participants recognize that they are playing a game and “generally need to opt into playing” (idem). On the one hand, Explicit Gamification is acknowledged for granting greater freedom and creativity to those who develop it, but it may contain some disadvantages: “it could be seen as childish, non-serious, or distracting to some target users” (Chou, 2016, p. 53). Therefore, for this approach to be successful, “more resources in order to create a high-quality game” are needed (idem). On the other hand, Implicit Gamification “is a form of design that subtly employs gamification techniques [...] into the user experience” (Chou, 2016, p. 54). Picking up the idea of Implicit Gamification, the author gives an excellent example from which an almost direct comparison can be made with the Gamification Pedagogy in Primary School teaching:

Upon seeing the progress bar on LinkedIn, most people won't say, Ah, they're making me play a game! I don't want to play games. The Progress Bar just gently builds a Win-State for the user³¹ to see and motivates them to get closer and closer towards the goal. Of course, many of the points, badges, leaderboards, and levels are seen commonly in implicit gamification (Chou, 2016, p. 54).

Consequently, the objective will be to not only explicitly motivate students with a "Today let's play a game!" or "In the end there is a prize for whoever wins this game!", but rather for implicitly motivating them, making them want to go further, promoting and implementing attitudes and elements that make them want, autonomously and subconsciously, to achieve goals.

That said, the Experiential Communicative Approach (Fernández-Corbacho, 2014) should also be taken into account in the classroom, since by including this approach in gamified activities, "teachers are able to involve and engage pupils with competencies and dexterities which may help to further develop their collaborative, communicative, creative and critical thinking, hence, creative skills [...] both in and beyond the classroom walls" (Oliveira, 2017, p. 11). According to Cruz, our pupils belong to a generation with multisensory needs (2012, p. 27). Therefore, the strategies implemented in the Primary school classroom should encourage the use of the five senses (idem) and foster significative learning for children by finding out what they want to do, alone or with each other (cf. Araújo, 2017, p. 24). Thus, it is crucial that classroom tasks facilitate what Mora (2013) calls "encendido emocional" (Fernández-Corbacho, 2014, p. 2), according to which "para poder aprender de forma eficaz y duradera, el aprendiz ha de sentir, experimentar, observar y reflexionar sobre la lengua y la experiencia de aprendizaje" (idem).

Bearing this in mind, "by applying gamification in education, the opportunities for experiential, self-paced and life-long learning expand exponentially [and therefore] pupils and learners can feel engaged in enjoyable activities and tasks [being] rewarded with knowledge and skills" (Cruz & Oliveira, 2018, p. 71). For this reason, and because teachers "cannot only teach English just to make students able to speak or write" (Abbas, 2013, p. 367), one can understand the use of the aforementioned strategies (all of which can be included in activities) for teaching foreign languages at a Primary level, since in the 21st century world it is not enough for students to know just how to write or speak, but rather "use their knowledge and skills [namely their soft skills] to solve problems in their life" (Abbas, 2013, p. 365). Nonetheless, it is crucial to never forget that the most important criteria is that

every lesson should include a hands-on experience. If the lesson is about fractions, let the children play with plastic pies with slices to understand. If the lesson is on writing, play games that allow students to identify better writing techniques. Use the computer and online resources to take learning to a new level where they can see and hear and interact. Consider the potential of touch screens in Education, where a child can easily slide objects back and forth on the screen and learn in the process (Arslan, 2009, WEB).

3. METHODOLOGY: THE STUDY DESIGN AND ITS CONTEXT

The present study takes on an ethnographic methodological approach, according to which there is a greater interest in the process rather than in the result or final product (cf. Bogdan & Biklen, 1994, p. 49), leading to the development of "grounded understandings of phenomena constructed in and through the everyday actions and activity of people within particular settings (e.g., students' constructs, what counts as knowing, how teacher actions support or constrain the opportunities students have for

learning, and what counts as knowing and doing science)" (Putney, Green, Dixon & Kelly, 1999, p. 374). Likewise, this study also comprehends a qualitative investigation, together with an interpretive paradigm and naturalistic conceptions (cf. Aires, 2015, pp. 13-14), since "only by studying groups in their natural environment can researchers produce [...] sensitive insights" (Frey, 1994, p. 556).

Moreover, in order to understand and achieve the outlined objectives for this study, it was necessary to resort to data collection techniques and instruments through data triangulation, document analysis and representations.

The study took place in a private school which was founded in 1879 and located in Porto, Portugal. Here, pupils attend subjects such as Portuguese, Mathematics, Environmental Studies, Physical Education, Religious Education and English. There are also other disciplines like Chess and Philosophy, however, these are only aimed for specific grades of education, with Chess for 1st and 2nd graders and Philosophy at 3rd and 4th graders. Furthermore, English undertakes a main role in this educational context, due to the fact that the school leads the CLIL4U Project, in which there is a room for this specific subject and that the kindergarten also learns this foreign language.

The class of the present study consisted of 25 students, 11 of which were boys and 14 were girls, representing 44% and 56% of the class, respectively. All students were Portuguese, aged between 8 and 9 years. Overall, the class was very active and always ready to intervene and accomplish the proposed tasks, never being disrespectful towards the teacher or other colleagues. By interacting with the class in question, and in conversation with the supervisor, it was concluded that the pupils, although "talkative", had a good use of the English language.

4. FROM THEORY TO PRACTICE: DEVELOPING SOFT SKILLS THROUGH COLLABORATION

Bearing in mind the theoretical framework aforementioned, the classroom activities shown hereafter were carried according to the proposed teaching units, as well as the skills that were intended to be developed. Hence, it was also crucial to motivate pupils to work in groups and to make them aware that by helping each other they were also helping themselves (at an individual level).

In one of the first activities, students got together in groups (randomly divided using the ClassDojo platform) and were challenged to use plasticine to create foods that matched the meal written on a plate, as displayed in the following figure:

Figure 2

Plate with the word "Breakfast" written on it



Not being able to repeat the same food between groups, pupils created their own meal (see figure 3), maintaining constant communication with each other (encouraging, whenever possible, the use of the English language), which culminated in a series of food and meals (figure 4).

Figure 3

Students collaborating in the making of a meal



Figure 4

Some meals created by the pupils



This activity contributed for the development of students' creativity, given that undertakes a CLIL approach (introducing the fine arts in English teaching) with collaborative outlines, where pupils are active subjects in the learning process (cf. Bolina & Sousa, 1999, p. 383). Furthermore, by including "collaboration" in this activity, it was possible for pupils to create "a new product through the combination of different perspectives, talents, and ideas" (Kozar, 2010, p. 17).

Nevertheless, another activity that was put into practice to develop soft skills through collaboration was an Escape Room. This one was crafted in collaboration with a third-grade teacher, along with the help of two other colleagues, in order to make the experience even more immersive and closer to reality.

Cutting a long story short, to successfully complete the proposed Escape Room, each group of pupils had the objective of completing a series of tasks, thus receiving a letter (hint) for each challenge overcome. By putting all the letters together, they would form a word that would allow them to receive not only the key which would allow them to leave the room, but also another key or a safe, depending on the group. In the end, the different groups would have to join (one of them would have a key and the other would have a safe) and open the safe. However, none of the groups could, of course, be successful if they didn't help each other and share the objects they conquered. Additionally, inside the safe were Queen Elizabeth's underwear and two "Thank You" letters (as if written by the Queen herself), one for the 4th graders and the other for the 3rd graders.

Hence, since "today students must be provoked by undertaking activities which allow them to learn essential skills for their success and pro-active integration within our global society" (Cruz, 2019, p. 26), it can be concluded that "by participating in an escape room, pupils feel motivated, self-directed and reflective" (Cruz, 2019, p. 29) and, therefore, "the development of 21st century skills" was favoured (idem). These factors made this class a power-driven engine for the development of soft skills such as collaboration, autonomy, problem solving, creativity and interculturality.

Another idea for an engaging and mindful activity was that of "be more sustainable and help the environment". Therefore, appealing to a multisensory approach (Cruz, 2012), pupils were given the opportunity to plant seeds of fruits and/or vegetables in reused plastic bottles. For this, they had to touch dirt (which the teacher brought into the room), put it in a bottle, plant a seed, water it and identify it with the name of the person who planted it (see figure 5).

Figure 5

Planting a seed with reused materials



After completing this part of the class, students were challenged, in groups, to prepare a poster about the topic that was discussed throughout the class, and present it to the rest of the class, so the results exceeded all expectations. Pupils not only created, quite creatively, the poster (see figure 6) but also proposed, in a completely autonomous way, to take their presentations to the remaining grades, arguing that: “We can help our friends to understand the importance of not polluting our planet”. In fact, this happened, and the posters were even displayed at the school entrance, raising sustainable awareness in the community.

Figure 6

Pupils presenting their poster for sustainability



Last, but not least, in another activity the classroom was transformed into a cinema room. Here, a poster referring to the movie being premiered was put on the door and a booth was built to sell tickets and popcorn (see figure 6). In this class, it was intended for students to learn how to tell time in English and relate it to their daily routines (which were both shown in the movie). Nonetheless, the main objective of this classroom activity was to help pupils to better understand the Present Simple and how to use it correctly. So, after the movie, a plenary discussion was held between the teacher and the students, using the English language and the mentioned verbal tense in order to communicate effectively, even if in short sentences.

In conclusion, and taking all the aforementioned activities into account, it seems to be apparent that combining, in a balanced and contextualized way, collaborative work with gamified contexts, the opportunities to engage students in a lifelong learning environment, which can be both stimulating and challenging (Cruz & Tavares, 2016, p. 200), will increase tremendously.

5. RESULTS

In order to analyze the results of our investigation, it is now important to go back to the starting questions and objectives of this study, mentioned in the Introduction section, and understand how they relate.

Regarding the first research question, by inserting collaborative contexts in a gamified pedagogy centered on the Experiential Communicative Approach (Férrandez-Corbacho, 2014), on the Escape Room methodology (Nicholson, 2016; Cruz, 2019) and on a multisensory approach (Cruz, 2012), it will be possible to create, regarding our first objective, the necessary conditions for the development of soft skills in children, as referred in P21: "Skills for success in today's world, such as critical thinking, problem solving, communication and collaboration [help] students [to be] more engaged in the learning process and graduate better prepared to thrive in today's global economy" (2009, p.1).

With regard to the second research question, it may be possible to admit that there are several didactic paths to be taken towards the development of soft skills in Primary Education and to foster a sense of proactive and conscious participation in society by the pupils, such as: a) use tools and resources that encourage pupils to actively participate in their learning and, at the same time, that motivate them to undergo introspection processes; b) practice a CLIL approach that allows pupils to put into practice, in the national and international community, their knowledge and skills, not only concerning the English language, but also regarding Mathematics, Environmental Studies, Arts, etc.; c) promote, through collaborative work, an autonomy skill that allows pupils to interact with the community, expose their curiosities and explore (new) ways of living in a better world; and d) to promote in pupils a feeling of empowerment, which allows them to solve problems inside and outside the classroom. So, as for our second objective it is effectively possible to identify here practices and resources which, combined with collaborative practices, allow students to holistically develop accordingly to the 21st century society and its demands.

As for the third, and last question, it was answered through a questionnaire implemented to Primary English teachers, from which it was possible to draw several conclusions towards our third and final objective, of which stand out: a) collaboration between pupils is seen as a good strategy for Primary English teaching, but there is a certain reluctance to resort to it, largely due to issues related to classroom behavior and disorganization within it; b) there is a clear lack of collaborative strategies particularly aimed at the development of socio-emotional skills; and c) gamification continues to be seen, in some

cases (albeit rare), as inappropriate for Primary school, however, the justification for such a belief was not provided by the participants.

6. CONCLUSIONS

Considering the increasingly need to know how to coexist and interact in several multicultural settings (Council of Europe, 2016; OECD, 2018; World Economic Forum, 2016), this study sought to investigate the possibility of developing soft skills and 21st century skills, through collaboration, in Primary English teaching, and how this would be reflected in a more hands-on experience.

Nevertheless, bearing in mind the information collected throughout this study and measuring the work carried out by the students, we may conclude that the objectives were quite positive and, therefore, fulfilled. Consequently, the pupils' proactive attitude and awareness was quite notorious in class regarding, for example, the posters activity on environmental issues.

However, not everything occurs as planned or idealized, so it is also important, at this stage, to point out and reflect upon the fact that it was difficult to assess whether the desired socio-emotional skills were developed and whether these were truly fostered through collaboration. From this point of view, it can be considered that with more classes, with more time and in different contexts, this study could be more thorough and substantial.

It is important, nonetheless, to emphasize the will to develop and deepen this study even further in other Primary teaching contexts, so that we could have a better practical substantiation for our theoretical framework. Moreover, considering that today's classes are increasingly heterogeneous and culturally diverse (cf. Cruz, 2010), it might be interesting to understand to what extent the didactic paths, mentioned throughout this chapter, would be feasible over an entire academic year, instead of just a few months.

Finally, it should be noted that this study is just the tip of the iceberg and that there is still a long way to go. The educational path will certainly be full of ups and downs, but it will certainly be also full of new experiences and learning opportunities which will contribute towards an individual and professional enrichment.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work is funded by National Funds through the FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., under the scope of the project UIDB/05198/2020 (Centre for Research and Innovation in Education, inED).

REFERENCES

Abbas, A. (2013). *Integrating the english language teaching and Learning process with soft skills*. International Conference on Education and Language (pp. 365-371). Indonesia: Bandar Lampung University.

- Alarcão, I. & Canha, B. (2013). *Supervisão e colaboração: uma relação para o desenvolvimento*. Porto: Porto Editora.
- Alonso, L., Peralta, H. & Alaiz, V. (2001). *Parecer sobre o projecto de "Gestão Flexível do Currículo"*. Lisboa: Ministério da Educação.
- André, A. & Rodrigues, C. (2013). *Emergência e desenvolvimento do conceito de competência*. IV Conferência Investigação e Intervenção em Recursos Humanos – Os Novos Contextos da Gestão de Recursos Humanos. Setúbal: Escola Superior de Ciências Empresariais.
- Araújo, C. (2015). *Gamification como estratégia metodológica para formação profissional (Dissertação de Mestrado)*. Ceará: Universidade Estadual do Ceará.
- Boavida, A., & Ponte, J. (2002). *Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM.
- Bolina, M. & Sousa, M. (1999). *Aula de língua estrangeira e interconstrução de competências*. 1º Encontro Nacional de Didática/Metodologia do Ensino das Línguas Estrangeiras - Educação em Línguas Estrangeiras: Investigação, Formação, Ensino, Universidade do Minho, Braga.
- Canha, B. (2013). *Colaboração em didática – utopia, desencanto e possibilidade (Tese de Doutoramento)*. Universidade de Aveiro, Aveiro. <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/10358/1/tese.pdf>
- Cardoso, J. R. (2013). *O Professor do Futuro*. Guerra & Paz: Lisboa.
- Chou, Y.-K. (2016). *Actionable gamification: beyond points, badges and leaderboards*. London: Leanpub.
- Council of Europe (2016). *Competences for democratic culture: Living together as equals in culturally diverse democratic societies*. Estrasburgo: Council of Europe.
- Cruz, M. (2010). Desmistificando o mito da turma homogênea: caminhos numa sala de aula inclusiva. *Revista Educação Especial*, 23 (36), 27-42.
- Cruz, M. & Orange, E. (2016). 21st century skills in the teaching of foreign languages at primary and secondary schools. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1-12.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". *15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, Nova Iorque.
- Direção-Geral da Educação (2019). Educação para a cidadania. <https://www.dge.mec.pt/educacao-para-cidadania>.
- Fernández-Corbacho, A. (2014). *Aprender una segunda lengua desde un enfoque comunicativo experiencial*. Madrid: Edinumen.
- Fortunato, M. (2017). O jogo das atividades gamificadas e das emoções no Ensino do Inglês no 1º Ciclo do Ensino Básico (Relatório Final de Estágio de Mestrado).

- Escola Superior de Educação, Porto. http://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/10142/1/DM_MartaFortunato_2017.pdf
- Johnson, L., Becker, S., Estrada, V., Freeman, A. (2014): Higher education edition: the new media consortium. NMC Horizon Report. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2014/1/hr2014-pdf.pdf>
- Laghigna, A. (2017). Aprendizagem colaborativa: uma entrevista com a especialista Anna Laghigna. <https://www.etwinning.net/pt/pub/newsroom/highlights/collaborative-learning-an-int.htm>
- Martins, H. & Sousa, J. (2017). GAME ON Reflexões sobre uma experiência de ludificação da unidade curricular de Gestão de Recursos Humanos do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial. *Educação, Sociedade e Culturas*, 50, pp. 193-211.
- OECD (2018). *The future of education and skills: education 2030*. França: OECD.
- Roldão, M. C. (2007). Dossier: trabalho colaborativo de professores. *Noesis*, 71, pp. 22-49.
- Silva, I. (2019). Soft skills: quais são e por que são tão valorizadas. *Economista*. <https://www.e-konomista.pt/soft-skills/>
- Silvério, F. (2018). *A importância das competências transversais – perspectiva dos estudantes do ensino superior (Dissertação de Mestrado)*. ISCTE, Lisboa.
- Sousa, M. (2018). *O ensino do português na educação básica e a formação de professores em Timor-Leste: circunstâncias, discursos e práticas* (Tese de Doutoramento). Braga: Instituto de Educação, Universidade do Minho.
- Travassos, V. (2019). *A importância das soft skills nas competências profissionais*. Coimbra: Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra.
- UNESCO (2019). Education transforms lives. <https://en.unesco.org/themes/education/>
- World Economic Forum (2016). *New vision for education: fostering social and emotional learning through technology*. Genebra: World Economic Forum.

2.

LETTING GO OF THE COURSEBOOKS: CREATIVE TASKS IN PRIMARY SCHOOL EFL

Laura Loder Buechel [0000-0003-2356-4194]

Zurich University of Teacher Education, Switzerland, laura.buechel@phzh.ch

Abstract

When learners only have two or three lessons a week of English and are taught by a classroom teacher who is also a native to the local language, it is hard for all to stick to using English in open, creative instructional settings. Yet creative tasks such as lip syncs, parodies and Destination Imagination Instant Challenges offer motivating lessons that promote creative thinking and problem-solving. If done with a task-framework in mind and some strategies to keep the learners focused on the task at hand and in English, then they can lead to exciting English lessons that positively push both thinking and foreign language skills to the limit. The purpose of this paper is to provide primary teachers and teacher trainers some concrete teaching ideas that break away from traditional coursebook activities.

Keywords: creative tasks, English in primary school

Resumo

Quando os alunos têm apenas duas ou três aulas de inglês por semana e estas são ministradas por um professor que também é nativo da língua local, é difícil para todos continuar usando o inglês em ambientes de instrução abertos e criativos. No entanto, tarefas criativas, como sincronizações labiais, paródias e, ainda, desafios

instantâneos que envolvem a imaginação, oferecem lições motivadoras que promovem o pensamento criativo e a resolução de problemas. Se se tiver em conta uma abordagem baseada em tarefas que mantenha os alunos focados na aprendizagem de inglês, podemos desencadear um processo de ensino de inglês que impulsiona positivamente as competências de pensamento e de língua estrangeira ao limite. O objetivo deste capítulo é fornecer aos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico e formadores de professores algumas ideias de ensino concretas que fogem às atividades tradicionais baseadas no recurso ao manual de ensino.

Palavras-chave: tarefas criativas, Inglês na escola do 1º Ciclo do Ensino Básico

1. INTRODUCTION

Primary school English in much of the German part of Switzerland begins when learners are nine-years old (in the third grade) and continues for two to three lessons a week until the learners are twelve-years old, in the sixth grade. By the end of the sixth grade, it is expected that they perform at a CEFR A2 level in reading, speaking and listening and an A1 level in writing. To date there has been almost no research to verify that learners actually reach these goals by the end of primary school, and the little existing research unfortunately indicates that they have not (see Gnos, 2012 or Heinzmann, Schallhart, and Wicki, 2015). Teachers in this part of Switzerland, though given the freedom to teach as they see fit, are obliged to use certain coursebooks and few teachers take liberties to design their own curriculum or work creatively in English due to time constraints and the expectations from the ministry to use mandatory coursebooks. If the current way of doing it is not reaching the goal, then finding creative ways of doing it better does not put the teacher under much pressure.

Creative tasks such as escape rooms (Cruz, 2019), lip syncs (Buechel, 2019), slime-making, parodies, and destination imagination projects in the EFL classroom might be one way of promoting learners' language skills and meeting not only English language but other social and academic aims as well. Creative tasks tend to be more open, encourage expression and are motivating for learners. However, they can be so exciting and closer to the learners' lives, that the learners switch to the local language and thus this takes some thought on the part of the teacher to encourage speaking in English. In the following section, two projects – parodies and Destination Imagination Instant Challenges – will be described through the lens of task-based teaching and motivating learners to stick to English.

2. IN THEORY – THE CONTEXT

These two tasks, parodies and Destination Imagination Instant Challenges, have all been carried out in a Swiss fifth-grade classroom (ten to eleven year-olds). As with most Zurich schools, approximately 30% of the class was not native-German speaking (many of the learners speak another language at home) and the range of English skills in each class ranged from A1 (1-2 learners) to one English-speaking child – a fairly typical distribution as many learners have immense exposure to English due to gaming, music, travel and the proximity to English of their own native languages. Thus, as with any subject, the learners in any given class are a diverse mix of individuals with a range of different skills, but perhaps the range is more extreme in English than in the other subjects.

2.1. Task-based Learning

This range of skills within the class is the reason a task-based approach makes sense – as they are on extremely different levels, learners primarily need language settings that are open enough for them to handle, with some controlled activities as needed. Task-based methodologies have been extensively researched and written about (see Willis, 1996, Ellis, 2006 and Ellis, Skehan, Li, Shintani and Lambert, 2019) and there are myriad definitions and applications. In line with the Willis 1996 definition, elements applied to working with parodies and Destination Imagination Instant Challenges included:

- a pre-task that does not over-teach the language but provides a basic model and motivation;
- a meaningful task whereby every learner or group has a different product;
- a planning phase in doing the task whereby there were elements of drafting and practice;
- a report phase with reasons (language or general feedback) for learners to listen to one another;
- a language focus that comes at the end of the lesson(s) and includes some concrete language work.

Additionally, from Ellis, Skehan, Li, Shintani and Lambert (2019), the following task elements were also considered:

- in the pre-task, a similar, but shorter task was presented or attempted;
- during the task, the learners were placed under time-pressure.

What was slightly neglected in these tasks was the role of task-repetition even though this has been shown to be beneficial to learners. Where task-based learning ends and project-based learning begins is not completely clear, but for the purpose of contextualizing these projects, task-based learning provides more of a concrete procedure for foreign language teaching.

2.2. Motivating learners to stick to English

There is clearly a place for the local language and the languages of the learners in the English language classroom (see Mahboob and Lin, 2016). A purposed focus on metacognition, on exploring patterns, on translating back and forth and back again, on finding similarities, can all provide meaningful, enriching language activities.

Yet learning to express oneself in English through very little language also takes practice, especially if the curricular aims are to be met and if learners are to acquire strategic competence such as using body language, paraphrasing, conversing through single word exchanges, anglicizing words from their own language (Dörnyei and Thurrell, 1991). Furthermore, though teachers are linguistic models, they are even more so behavioral models – if they constantly translate for learners, then they are creating a dependency and showing their learners that they are not capable of “figuring it out”. If they use the local language because they themselves may not know something in English, then they are not modelling the strategic competence behaviors they want to be promoting. Finally, essentially, teachers do want to motivate learners to use the target language, here being English.

In very open tasks this can be slightly problematic, but there are some strategies that might help in this case and more generally. The techniques listed in Figure 1 are described in more detail in Buechel (2020).

3. IN PRACTICE

Parodies and Destination Imagination Instant Challenges are not just for stronger learners; they can be used for all learners with appropriate materials. They both offer creative language learning environments that are extremely motivating and can cover any language aim set from simple receptive skills of following instructions to recreating a text and holding a presentation. The following descriptions will provide some considerations for using them with nine- to twelve-year-old learners.

3.1. Parodies

In this context, learners created parodies of famous songs. In general, parodies are a wonderful way of expressing political views, feelings about our daily lives, or even

understanding of school subjects (see the ASAP Science parodies). Parodies can also just be plain old silly and learners can simply have fun with the language without any deeper messages involved.

Figure 1

Techniques for motivating learners to stick to English

Model the behaviors you want your learners to use

- Ask for help: "Oh, my goodness! What does Kaulquape [German for 'tadpole'] mean in English? Can anyone help?"
- Use body language: "I don't know the word for this sport (jump around to show juggling)—does anyone know?"
- Paraphrase: "When we were in the United States, we ate that sweet dessert, kind of like a giant cakey Oreó." (whoopie pie)
- Play nonchalant by throwing in a local-language word in a target-language accent: "One day I was walking up the Treppes [German for 'steps'], and I fell down!"
- Modelling your inner voice as you do something – "I am cutting the memory cards"

General classroom habits

- Prize distribution: Beads on strings, peanuts in cupcake liners for on-task, in English behavior
- Local-language table (Stammtisch) or stoplights – go there when necessary
- Talking chips or tokens – given up for each time local language is used
- Props – plastic microphones or silly hats are so motivating for speaking English
- Chanting to yourself – as you fold origami, you chant "I am folding origami" over and over again
- Class evaluation chart – at the end of the lesson if everyone was on-task, in English
- High Five to start the lessons

People in the classroom

- You – act like a tourist (wear a silly hat)
- Real visitors
- Posters of famous people
- Puppets
- Bags with famous people on them
- Life-size cardboard cutouts of famous people or authority figures
-

Roles

These roles are all tied to a language-related job (not just timekeeper or manager), and sometimes it is good to have the learners wear stickers with their roles written on them so they "live" their jobs.

- the "dicto-freak" (the child who looks up words in the dictionary and says "XXX" means "XXX");
- the writer (the child who takes notes);
- the "trained seal" (the child who says, upon hearing German, "I don't speak German" and makes seal sounds);

In the following task (Figure 2), the pre-task involved watching Sesame Street's parody of the songs "Despacito" entitled "El Patito" and then the original "Despacito". After this, learners worked with the song "What Does the Fox Say" by Ylvis (see Figure 2) and they were allowed to change "What does the Fox Say" to "What does the teacher / my parent say?" This initial word-replacement exercise can lead to

discussions about the legality of writing parodies (is it plagiarism?) in the local language to how to find words that fit (by clapping out syllables and using a thesaurus, for example) in English.

Figure 2

"What Does the Fox Say" start of parody task

What does the fox say?
By The Ylvis

John ^{the most}
Dog goes woof

Kare ^{seam work}
Cat goes meow

Bird ^{Ylvis} goes tweet ^{sorry}

and mouse goes ~~mouse~~ same ^{Selena} old love

^{Arle}
Cow goes moo ^{says everyday}

^{Charlie}
Frog goes ~~quack~~ how long

and the elephant goes toot ^{weekend} ^{stark}

^{Kilo} ^{papii}
Ducks say quack


and fish go blub ^{Arle says everyday}

and ~~the~~ ~~shawn~~ ~~sean~~ ^{mercy on me} goes ow ow ow ow

But only ^{song} one sound

That no one knows ^{Lindina}

What does ~~the fox~~ say?



In the task, the learners could then choose a song of their own. The teacher can bring along clean modern song lyrics (some of the Imagine Dragons or Lenka songs work well here) or the learners can bring one in for use with approval of the teacher. In these specific lessons, some learners just replaced a few words though they still worked to understand the language of their own song, and some children completely re-wrote their song.

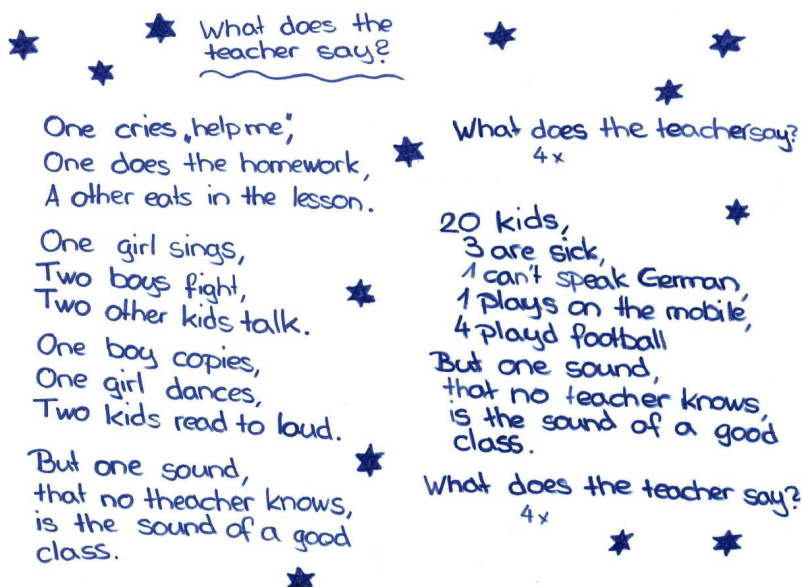
In the report phase, learners shared their songs with one another, read them out loud and got peer feedback on their writing before final versions were then copied correctly onto colored paper, laminated, and sent home to be used as table placements (see Figure 3 for an example of a final product).

For a language focus here, it was very individual. Different learners had different songs with different language structures. Thus, when all was said and done, each child received some different grammar worksheets (frequently the simple past, but also contractions work) to work on individually. Generally, all children understood the gist of their selected songs but also specific language features and collocations depending on the song.

Along the way there was so much language happening and so much in English. It was not necessary to use any motivational strategies to get the learners to stick to English here because there was not so much group work, but a very controlled start with different parodies each time, time to work on their parodies, and a short "where I'm at" round at the end of every lesson (this took about four lessons). They struggled with rhythm and counting syllables but this was valuable as they repeated themselves over and over again and got corrected by the teacher and corrected themselves.

Figure 3

Parody based on "What does the Fox say?" by Ylvis



3.2. Destination Imagination Instant Challenges

Destination Imagination (DI) materials are collaborative challenges that focus on team building and critical thinking in STEAM (Science – Technology – Engineering – Arts – Mathematics) subjects. In the US and abroad, Destination Imagination chapters compete locally and nationally. The DI instant challenges lend themselves well to the EFL classroom as they are shorter challenges, and require materials that are available to most teachers. There are abundant materials available online through the national Internet site and state chapters.

In Figure 4, Destination Imagination's Ping-Pong-athon (2014) was adapted for a fifth-grade Swiss class. Before it can be used with this public, the language has to be simplified, thus:

- more bullet points were used
- it was broken down into smaller steps.
- a few pictures were added.
- German translations were included for difficult words.
- a bit more time was allocated for certain steps.

More simplified Instant Challenges can be found here: <https://blog.seesaw.me/englishiseverywhere>.

Furthermore, the original scoring rubric was adapted so that learners were motivated to stick to English in such an open task (Figure 5) through being assigned points. In advance, the materials need to be prepared and the room set up with space for each team (this is well done outdoors). On the board or projected, the learners need to see Figure 4 and Figure 5. It is also useful here to have a classroom assistant or a parent attend in order to be a referee and provide scores. If this is not possible, the scoring should be done by the teacher.

As a pre-task, learners were shown the materials that could be used for this task and asked to name them and then asked what they thought they would have to do. On the board, the structures "I think we will have to..." can be written. In order to make these challenges work, a bit of drama is necessary, thus the teacher can become an edutainer, or a ringmaster and goes about facilitating the task in the following way with a timer set for each stage:

1. "Your team needs a group name; you have 1.5 minutes to decide." (Write team names on the board, see Figure 5).
2. "At your Team area, set up square A and square B (image in Figure 4 on the board). You have 3 minutes to do this."
3. "Here is the challenge – your group will have 5 minutes to create a device that transports ping-pong balls from square A to square B. You get points for the following criteria [Figure 5 is on the board, describe the categories]. You can use the materials here. Your group now has 3 minutes to DISCUSS how you could

create such a device. Remember, speak English!! You get points for this!!! You may NOT YET get the materials!"

4. "Now....are you ready??? [drumroll] Your group has 5 minutes to get the materials and create your device! On your mark, get set, GO!!"
5. "Everybody stop! Take a step back from your devices!"

Figure 4

Adapted Ping-Pong-athon instructions for EFL learners

Ping-pong-athon

Challenge

Create a device (Grubb) and then use it to transport Ping-Pong balls from Square A to Square B. You want as many balls to hit Square B in two minutes as possible.

Rules

Your team may NOT touch the device or Ping-Pong balls while they are **BETWEEN** Square A and Square B.



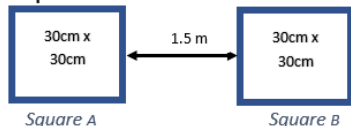
Time

3 minutes: Planning, no touching

5 minutes: Create your device

2 minutes: Challenge!! Get as many ping pong balls from the device in Square A to land in Square B as possible!!

Setup



Materials

- 1 spoon
- 1 pair of chopsticks / pencils
- 3 rubber bands
- 2 paper cups
- 3 pieces of paper
- 8 mailing labels
- 4 paper clips
- 3 Ping-Pong balls

Scoring

- A. 3 points for every Ping-Pong ball that lands inside the square.
- B. 20 points for the creativity of your transport device.
- C. 20 points for how well your team works together.
- D. 10 points for NOT using German.
- E. 10 points for presenting your system in English.

Questions

- How did your team transport the Ping-Pong balls? What are some other ways?
- Did your team try something new and unexpected? Did you stick to methods and uses for materials that you knew worked?

Figure 5

Scoring rubric as on the board

	Team name 1	Team name 2	...
3 points for every ping-pong ball that lands inside the square	___x3 = -----	___x3 = -----	___x3 = -----
20 points for the creativity of your transport device	___/20	___/20	___/20
20 points for how well your team works together	___/20	___/20	___/20
10 points for NOT using German	___/10	___/10	___/10
10 points for presenting your system in English	___/10	___/10	___/10
Total Score			

At this point, each group presents their work and the timer is set for two minutes where they see how many ping-pong balls get transported. Cheering and counting down is appreciated to keep up the dramatic effects. After each group presents, the scoring grid is completed.

Once the challenge is over, with perhaps a short rewards ceremony, there are plenty of follow-up ideas that can be done in English, such as addressing any language that was not correct or fluent through controlled exercises. Repeating the steps in the past tense (First, we...Then, we...) would also provide meaningful practice. In this particular case, there is a video clip of American children performing the same challenge available through the DI website. Thus, this was watched and the following questions with support were discussed afterwards:

- in what different ways did **we** do this in this classroom?
- in what different ways did children do the same task in the video?
- one group... / another group... / we never thought about...

These challenges are wonderful opportunities for teaching learners to collaborate and if they are used regularly, then groups should be mixed randomly each time to encourage this collaboration. They are short but can be expanded for analysis, they do not require complicated materials, and they are versatile in the classroom and can serve many purposes from simply following instructions to negotiation and many other scientific or creative thinking skills. These challenges can be impulses that can then be discussed in the local language on many different STEAM topics. The points are motivating here to get the learners to stick to English, as is the teacher's acting – setting the stage for being “in a different world”, an English-speaking one!

4. DISCUSSION

Both parodies and DI Instant Challenges take a bit of planning, but are tasks that can be repeated in the classroom and can be done on many different levels. So much incidental learning takes place that can then be addressed in a language focus and other subjects afterwards. This task process, first doing something motivating and then looking at the language, is a meaningful way of addressing the different levels in the classroom – learners can work at their level, learn from one another, but then are given controlled language exercises based on what they need.

These activities also have other motivating elements. Parodies allow for a lot of self-determination – learners can choose their songs and choose to how much depth they go. Both activities can involve an audience – parodies can be given as presents or framed, DI Instant Challenges can require external referees or scorers or include friendly competitions in a school. Within both activities are elements of gamification such as time constraints and time limits which are also extremely motivating.

Such activities allow for controlled language work through reading out loud, comprehending instructions and short texts as well as more open language work such as exploring rhyming words and finding language to suit a specific topic in the case of the parodies. In the Destination Imagination Instant Challenges, it is of upmost importance that learners manage to get their messages across by using any communicative strategies from their own linguistic repertoire, including both verbal or nonverbal resources. The challenge of problem-solving, in English, given the time constraints, provides memorable English language lessons. Teachers should not be afraid to try new things – all these examples provide language input at or above the level of the learners in contexts that are manageable and motivating and encourage the learners to produce language at any level they can, thereby pushing them to the next. These ideas provide language work that coursebook activities do not provide, but which focus on many other aspects of public education – collaboration, teamwork, creativity – that are essential to the foundations of teaching and learning.

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to thank Mário Cruz for the opportunity of being able to present at the INW21 Conference-Intercultural Week.

REFERENCES

Buechel, L. L. (2019). Lip Syncs: Speaking... with a Twist. *English Teaching Forum* 57(4),46-52.

- Buechel, L. L. (2020). Getting Young Learners to Stick to English. *English Teaching Forum* 58(1), 24-27).
- Chou, Y. (2019). *Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards*. Packt Publishing Ltd.
- Cruz, M. (2019). Escaping from the traditional classroom: The 'escape room methodology' in the foreign language classroom. *Babylonia*. 3, 26-29.
- Destination Imagination. (2014). *Ping-Pong-athon* from <https://www.destinationimagination.org/files/Destination-Imagination-Ping-Pong-Athon-Instant-Challenge.pdf>
- Dörnyei, Z., and Thurrell, S. (1991). Strategic Competence and how to teach it. *ELT Journal*. 45/1
- Ellis, R. (2003). *Task-based language learning and teaching*. Oxford University Press.
- Ellis, R. (2006). The methodology of task-based teaching. *Asian EFL Journal*, 8(3), 19- 43.
- Ellis, R., Skehan, P., Li, S., Shintani, N., & Lambert, C. (2019). *Task-based language teaching: Theory and practice*. Cambridge University Press.
- Gnos, C. (2012). *Englischkompetenzen am Ende der 6. Klasse: Überprüfung der Lernziele*. Kanton Luzern. <https://edudoc.ch/record/113917?ln=en>
- Heinzmann, S., Schallhart, N., & Wicki, W. (2015). *Englischkompetenzen am Ende der 9. Klasse. Schlussbericht zur Überprüfung der Lernzielerreichung*. Dienststelle Volksschulbildung und der Dienststelle Gymnasialbildung des Kantons Luzern. <https://edudoc.ch/record/113917?ln=en>
- Mahboob A., Lin A.M.Y. (2016) Using Local Languages in English Language Classrooms. In: Renandya W., Widodo H. (eds) *English Language Teaching Today*. (pp. 25-40). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-38834-2_3
- Priestley, M., Biesta, G., & Robinson, S. (2015). Teacher agency: what is it and why does it matter? In Evers, J and Kneyber, R. (eds.). *Flip the system* (pp. 134-148). Routledge.
- Willis, J. (1996). *A framework for task-based learning*. London: Pearson.

3.

MORE THAN WORDS: IDENTITY AND CITIZENSHIP IN THE PRIMARY ENGLISH CLASSROOM

Ana Patrícia Ferreira

School of Education of the Polytechnic of Porto, Portugal,
patriciaferreira@ese.ipp.pt

Abstract

Seeking the recognition of the importance of teaching and learning English in the context of citizenship and identity among children, we believe that the Primary English classroom can be the ideal space for joint and meaningful work in promoting a sense of belonging, sharing social interests and cultural heritage, creating and strengthening notions of identity and citizenship.

Therefore, we intent to disseminate the project “More than words”, an international cooperation initiative designed in order to help English teachers and learners to find time, tools and motivation to bring topics such as gender equality, environment protection, or active citizenship into the Primary English classroom.

Our main objective was to prove that it is possible to develop the notions of citizenship and identity among children while they are learning English as a Foreign Language. In addition, secondary objectives were also established, such as providing an original and valid contribution to the scope of research and reflection on citizenship, identity and language teaching for children, deepening the knowledge of the teaching / learning process of English as a Foreign Language, reflect on the role of the various actors in that process and also define and implement activities to develop concepts in the thematic area of the study.

Having been developed over four stages, it took us through a preliminary stage of reflection and decision making in terms of methodology, an exploratory stage of data collection, a third stage which consisted of the planning and implementation of field work and a final stage during which the results obtained were interpreted.

The methodological orientation and data collection resulted from the option for a mixed research methodology, combining elements of the qualitative paradigm and the quantitative paradigm, taking into account the nature and context of the study.

The main results of this work allowed us to find evidence of the participants' increased awareness around notions of citizenship and identity. We were able to demonstrate that the project managed to combine language learning with the development of notions of citizenship and identity among children, contributing, simultaneously, for reflection on the role and contribution of schools, teachers, families and the surrounding community for this same development. Finally, we were also able to identify possible leads for future research and innovative classroom practices.

As "(...) foreign language-and-culture education can provide the means of decentering, and the critical cultural awareness which allows learners to reflect critically on their own society and their own values, meanings and behaviors within it" (Byram & Guilherme, 2000), this paper will give us a chance to focus on aspects such as the roles of teachers, schools, families and the surrounding community, bringing us closer together not only as professionals, but also as active citizens and individuals.

Keywords: Identity, Citizenship, English Language, Children, Cooperation

Resumo

Partindo em busca do reconhecimento da importância do ensino e da aprendizagem de Inglês no contexto da cidadania e identidade entre as crianças, acreditamos que a sala de aula de Inglês do Primeiro Ciclo do Ensino Básico pode ser o espaço ideal para o trabalho conjunto e significativo em prol de um sentimento de pertença, da partilha de interesses sociais e património cultural, da criação e fortalecimento de noções de identidade e cidadania.

Deste modo, pretendemos divulgar o projeto "More than words", uma iniciativa de cooperação internacional que idealizamos para ajudar professores e alunos de Inglês a encontrar tempo, ferramentas e motivação para trazer temas como igualdade de género, proteção do meio ambiente ou cidadania ativa para a sala de aula de Inglês.

Este projeto teve como objetivo principal comprovar que é possível desenvolver as noções de cidadania e identidade entre as crianças a partir da sua aprendizagem de Inglês como Língua Estrangeira. Para além disso, estabeleceram-se ainda objetivos secundários tais como fornecer uma contribuição original e válida para o âmbito da pesquisa e reflexão em torno da cidadania, identidade e ensino de línguas para

crianças, aprofundar o conhecimento do processo de ensino / aprendizagem do Inglês como Língua Estrangeira, refletir sobre o papel dos diversos atores no referido processo e, ainda, definir e implementar atividades de desenvolvimento de conceitos na área temática do estudo.

Tendo sido desenvolvido ao longo de quatro etapas, passou por uma fase preliminar de reflexão e decisão em termos metodológicos, uma fase exploratória de recolha de dados, uma terceira etapa que consistiu na planificação e implementação do trabalho de campo e uma fase final durante a qual se procedeu à interpretação dos resultados obtidos.

A orientação metodológica e a recolha de dados resultaram da opção por uma metodologia mista de investigação, combinando elementos do paradigma qualitativo e do paradigma quantitativo, tendo em conta a natureza e o contexto do estudo.

Os principais resultados deste trabalho permitiram-nos encontrar evidências do aumento da consciencialização em torno de noções de cidadania e identidade por parte dos alunos, pudemos demonstrar que o projeto conseguiu aliar a aprendizagem linguística ao desenvolvimento de noções de cidadania e identidade entre as crianças, contribuindo, simultaneamente, para a reflexão acerca do papel e contributo das escolas, dos professores, das famílias e da comunidade envolvente para esse mesmo desenvolvimento. Por fim, também pudemos identificar possíveis pistas para pesquisas futuras e práticas inovadoras em sala de aula.

Como “(...) a educação de língua e cultura estrangeira pode fornecer os meios de descentramento e a consciência cultural crítica que permite aos alunos refletir criticamente sobre a sua própria sociedade e os seus próprios valores, significados e comportamentos dentro dela” (Byram & Guilherme, 2000), este capítulo dar-nos-á a possibilidade de abordar aspetos como o papel do professor, da escola, da família e da comunidade, aproximando-nos não apenas como profissionais, mas também como cidadãos e indivíduos ativos.

Palavras-chave: Identidade, Cidadania, Língua Inglesa, Crianças, Cooperação.

1. INTRODUCTION

The role of the teaching/learning of English as a foreign language must not be dissociated from the educational contexts where such processes occur. Our society calls for strong bonds between the educational institutions, families and the surrounding community, therefore schools and teachers must be ready to pave the way towards an inclusive and intercultural classroom.

As teachers of English to Primary School children, we must value and adopt a reflexive approach, researching and acting upon the perceived impact that citizenship and identity matters may have on our students' critical skills, as well as on their development as individuals and citizens.

The “More than words” project was designed and implemented to prove that the treatment of citizenship and identity themes in English classes for children can foster the development of these same concepts with the students, contributing to their formation as more aware and curious individuals and citizens, more prepared for the challenges of diversity and social inclusion.

This project intended to consolidate the approach to these themes, contributing to the professional and personal development of teachers and opening doors for dissemination in their initial and continuing training.

We believe that all individuals and citizens must be seen as elements that participate and contribute to the progress and prosperity of our society and schools must truly be the place for training and preparation for this way of learning and of living in “community”, spreading the true spirit of social inclusion.

2. THEORETICAL SECTION

Language, culture, identity and citizenship go hand in hand and should do so in every classroom where English is taught to children. As Marc Morjé Howard mentions, “As immigration flows intensify and as the world becomes a smaller, more fluid place, the issue of citizenship has become increasingly timely and relevant” (Howard, 2009, p. IX).

We argue that language education can be seen as a pathway that promotes feelings of belonging, sharing of cultural and social phenomena, notions of identity and citizenship. The research and fieldwork that has been conducted seeks to recognize the importance of teaching/ learning English, as this process, when enriched with intercultural elements and opportunities for reflection and discovery of oneself and others, will lead to increased self-knowledge, greater reflective ability, and the development of critical thinking skills.

We believe that, in order to achieve our goals in terms of promoting the identity and citizenship of our younger students, we must meet the “Intercultural speaker” profile outlined by Byram and Zarate:

When considerations of social identity are introduced into the debate a different kind of judgment of the good learner is implied. It is the learner who is aware of their own identities and cultures, and of the identities and cultures of those with whom they are interacting. This “intercultural speaker” (Byram and Zarate, 1994) is able to establish a relationship between their own and the other cultures, to mediate and explain difference and ultimately to accept that difference and see the common humanity beneath it (Byram & Zarate, 1994, p.8).

Finally, we can also mention the importance of the concept of “community of practice” mentioned in 1991 by Jean Lave and Etienne Wenger. The authors coin the expression “communities of practice” to identify a group that shares common interests, and within which a learning process takes place that stems from practice

and participation, and that learning is the result of the desire to learn and contribute to the community in which it is inserted.

3. METHODOLOGY

With the previous mindset well established, work steps were defined in a search for knowledge and reality analysis, data collection, presentation and reading of collected data, so we would like to indicate what methods of data collection were used to receive the most suitable information for this study and how the data was analysed. Also, we will explain how the selection of participants for this research took place, share information on the ethical considerations underlying our study, the reliability and validity of this research and what limitations it was faced with, as all these factors were taken into consideration while this study was being conducted.

3.1 Methods of data collection

This study comprised a component of bibliographic research and contact with experts in the fields of citizenship, identity and English teaching, search and selection of partners, research and definition of materials and strategies, as well as the creation and application of initial and final surveys to the students, combining quantitative and qualitative methods of data collection.

For the fieldwork phase of this mixed methodological research, a project entitled "More than words" was created, consisting of the development of cooperative pedagogical activities aimed at increasing the above mentioned notions and promoting a more motivating and meaningful English teaching / learning experience. The methods adopted intended to "create opportunities where children could be genuinely consulted, have their views acted upon and where they could critically assess and question the status quo" (Klein, 2001, p.32).

It all began with the question: how can early learning of English as a foreign language promote the work of citizenship and identity themes with children?

Other questions were asked in order to plan and conduct this research, namely:

What kind of activities are put to practice in English classes with children to address themes of identity and citizenship? What is the attitude of teachers and students of English towards the approach in the classroom of themes of identity and citizenship? Does addressing identity and citizenship issues increase motivation and enhance students' language learning?

The main data was obtained from the bibliographic research carried out, from interviews with specialists, from the exchange of information shared during the focus groups with participating colleagues and from pre-test and post-test surveys applied to students belonging to the control group and the experimental groups.

These methodological options are necessarily linked to the objectives and the contents of the study.

The dialogues and moments of contact with the project partners allowed for the selection of materials and strategies, implementation of deadlines, continuous

assessment of the impact in terms of motivation, participation and also discursive and conceptual evolution in the fields of citizenship and identity on the students.

In a preliminary phase of the project, the interviews we conducted gave us a clearer perspective on the subject, with the knowledge of the facts shown by each of the interviewed, who reported the reality of their countries and expressed interest in participating in the project that was just beginning. The interviewees also made suggestions regarding themes and strategies that could take place. The project also advanced through the analysis of documents such as the White Paper on Education and Training or the European Framework of Reference for Languages, as well as other studies and reference texts.

The second phase of the work involved the application of resources and strategies in the classroom and the evaluation of the results achieved.

Throughout the year, elements such as teacher's field notes, photographs and students' works were collected, as evidence and sharing of the work developed, and dialogues and reactions of students were registered, as evidence of their perceptions and evolution within the theme.

The final focus group sessions and the analysis of the data provided by the final surveys also allowed us to interpret the final results of the project.

3.2 Participants

To broaden the spectrum of the project, make it even more interesting and motivating for everyone, as well as trying to cement its validity and open doors for future studies, seven classes from six different countries were invited to take part, one of which was a Portuguese partner group selected as a control group, which didn't have access to the activities and attended their regular English classes.

Thus, one hundred and twenty-three students (eight to ten year olds) and seven teachers from Spain, France, Greece, Italy, Lithuania and Portugal participated in this project.

All the teachers were part of the eTwinning community and it was that platform that allowed us to get together, establish contact and develop the project.

3.3 Ethics

This research project also involved the necessary ethical considerations, taking into account the participants' rights and the interaction among them took place in such a manner that their privacy, their feelings and opinions were respected. When it comes to Privacy and Confidentiality, we made sure the students' questionnaires were anonymous and unidentifiable by any other than the class teacher and the main researcher, so that the results divulged in the thesis, presentations or reports wouldn't allow the public to know who they are. In terms of Autonomy and Dignity, the researcher ensured that the participant's

contribution was completely voluntary and that they could have withdrawn from the research at any time, all participants had the freedom to make their own decisions

and were treated with great respect. We accounted for Validity and Reliability as there was more than one data source (quantitative and qualitative) and we compared and combines themes drew from several perspectives of participants. The study gave voice to the real life experiences, the attitudes and opinions of those involved. Among the Limitations we face some time constraints, as the field work had to respect and take place within one school year and each country had different dates for school terms and holidays. We also believe that choice of the settings didn't allow for equal representation of various socio-economic classes, ages, etc.

3.4 Fieldwork

The collection and selection of materials and strategies took place during the initial phase of the school year in the various countries involved (Portugal, Spain, France, Greece, Lithuania and Italy), and the research focused on websites of various institutions such as the European Commission, the Council of Europe, the Jacques Delors European Information Center , UNICEF, or the Children's Identity & Citizenship European Association, as all of these organizations have proven themselves and will be recognized internationally for their work and for the quality of their publications and creations. We exchanged opinions and identified a set of tasks and resources that would fit into all individual classroom contexts, those that could arouse the motivation and interest of everyone involved, and would allow us to work simultaneously on language learning English and the areas of citizenship and identity. Another decisive factor was precisely the negotiation around the amount of activities to be implemented and their time frame, so that everything ran smoothly, accordingly to each colleague's contexts and the time available for implementing the project.

Based on what was being discussed during this stage, we created a logo for our project, using the website "WordClouds.com". Named words included: Identity, English, Europe, Citizenship, Friends, Teachers, Children, Fun, Share, Learn, School, Awareness, Participating, Rights and Obligations.

The second activity proposed was entitled "United in Diversity", as it was based on the presentation to students of a document created by the European Commission with the same name, taken from the page www.ec.europa.eu/euro/kids Each document presented the preparation materials to the class and, subsequently, promoted the realization of a "brainstorming" activity in each classroom. Flags, coins, and all the other elements that the students were highlighting or recognizing in the images were discussed. The teachers asked some questions to the students to guide them in the exchange of ideas.

During the next class, the teachers again displayed the map and questioned the students about differences or similarities, the points of union or separation between the various countries and individuals, in order to bridge the gap between the questions that were elaborated for the second activity.

The third activity developed was based on some aspects of philosophy programs for children and their notions that the community is a privileged place for philosophical dialogue, the relationship between education and democracy and the intention of developing communication skills in children, elementary reasoning, and socialization. Linguistic education, together with education for identity and citizenship, should work to formulate clear and pertinent questions, develop argumentative and critical thinking skills, autonomy, reflection.

We seek to foster students' natural curiosity through dialogue, also aiming to develop their ability to express what they think, giving them the possibility of presenting solutions to problems and developing their critical spirit and creativity. Starting from the notion that dialogue is a privileged strategy to make students understand and be understood by others, to think as a group with the help of their teachers, and wanting to develop their self-confidence, helping them to lose their fear of presenting their ideas and beliefs in public, we designed the activity "Identity: Introductory questions".

The activity that followed had as its main focus the environmental issues and the ability of children to carry out actions in schools, with families, within a community, as active citizens, in order to protect the environment and contribute to the environmental education of those who surround them. It was entitled "Imagine and draw a better Environment" and was based on the proposals of the European Commission included in a homonymous document. The document presented students with a series of concrete environmental problems related to various forms of pollution, and asked them to use their creativity, imagination, reasoning and problem-solving skills to respond to the challenges. The teachers presented the materials, gave indications and support regarding the most relevant basic vocabulary for the topic, and asked the students to gather into small groups to carry out the task. Students talked about the challenges and how they would like to carry out the work. They then shared their results with classmates, but also with colleagues from other partner countries, sending videos and photos of the work they carried out. This task was performed by everyone with great motivation and enthusiasm as there was room for dialogue and shared decision-making not only on materials, but also on ways of working with them in the classroom. The students felt really involved and worked with great autonomy and dynamics.

The next task focused on the issue of gender equality, something that surprised the students because, as they told their teachers, it is not a topic that they usually address in English classes and they found it interesting to be able to explain their ideas and opinions. The activity began with the viewing of a video and with the dialogue around it. Students were invited to identify the problem and asked if they considered it fair that the boy had received a greater reward than the girl and why. The students presented their opinions and realized how unfair the difference in treatment was and that it was natural for the girl to be sad. Students also indicated that they would be sad if something similar happened to you. Then, the teachers proposed to the students that they play a variant of the traditional chair game in

small groups, each one with only two chairs available. Students who sat down had to formulate a request to one of the classmates who remained standing to switch places with them. The classmates worked on the sentence "Switch places with me if..." and helped the students to complete their sentences in the game preparation phase. According to the reports of the colleagues, this activity generated a lot of fun and natural excitement, promoted the deepening of friendship bonds and the degree of knowledge and understanding among the students in the classes. By the end of the game there was a moment of reflection, so that students could identify the similarities or differences that the game highlighted. This approach ended with an activity that required the construction of a Venn diagram. Teachers should draw a Venn diagram on the board and write in one of the circles "Boys like...", and in the other circle "Girls like...", leaving plenty of space in the intersection of the diagram. They should also place a cardboard on the wall with the title "Children like..." Each student then had to write on a "post-it" a sentence to stick on the diagram, and it was up to the boys to fill in their field and the girls to do the same. After everyone took their turn, the students were asked to read the sentences and check whether they were really exclusive to boys or girls and to put them in the interception if they wanted to do so. The teachers indicated that most of the "post-it notes" ended up being placed in the central area of the diagram, as the students identified many factors in common between both genders. Thus, the activity was completed when the students took the "post-it notes" from the central area of the diagram and placed them on the poster with the title "Children like...".

4. FINAL RESULTS

Moving forward to the analysis of the final results obtained, namely with the questionnaires, we can see that there is a significantly higher proportion of children in the control group reporting that their English lessons were interesting as usual and children in the experimental groups stating that they were more interesting because they talked about topics of citizenship and identity giving relevance to the changes introduced by the applied program. The control group did not mention the themes of citizenship and identity, as they will not have explicitly addressed these themes in their English classes, which helps us to demonstrate the absence of these issues in the usual current teaching practice of teaching English to children. Both groups mentioned their love of learning the language but the control group emphasized contact and discovery of other people and countries as something they would like to do in the future. Considering future English classes, most students highlighted their willingness to work on extracurricular projects with their peers and teachers and to address issues related to other peoples and cultures. These choices can be seen as clues for future approaches or the delineation of new strategies and seem to meet our premises with regard to project work on themes of citizenship and identity. Regarding their knowledge about European countries, culture, etc., the majority of students in the experimental group highlighted the importance of the work carried

out in English classes, effectively meeting our work in this field. In this question, the control class only mentioned geography and citizenship classes, leaving out of this context the English classes, which leads us to conclude that such topics aren't addressed during those sessions. The participant students highlighted the changes they felt in their perception and understanding of other peoples and countries and their own growth, as a result of the learning and dialogues that led to this greater perception and understanding. A large part considered that the learning that allowed them to better understand their own points of view in relation to other peoples and countries were decisive for their change, for their evolution, regardless of whether they took place in the English class or in another class. Students also valued learning and dialogue around themes that allowed them to get to know themselves and the world around them better. In this way, they demonstrated that children in this age group are available and willing to work on themes that allow them to broaden their worldview, their self-knowledge, and recognize the importance of this work for their development as individuals and citizens.

Students see school as a means of ensuring a better future, but also a place where they can learn important elements for their growth as individuals and citizens. These children also demonstrated that they believe in their opinions and ideas, that they want to be heard, that they want to be active participants in society, and this can be taken into account in future research and fieldwork.

The scarcity of scientific production and classroom practice in the fields of identity and citizenship themes in the teaching of English as a foreign language to children points to the relevance of conducting studies on this field as there seem to be gaps to fill in terms of teaching theories and methodologies.

The data collected through surveys, interviews and the observation of the fieldwork in each classroom allowed us to verify that there is a clear interest in the themes of citizenship and identity among children, that there is motivation to address these themes in English classes and that the teaching process / learning comes out enriched and can effectively contribute to the promotion of these themes among the younger students.

After interpreting the results of the surveys, the interviews and the field notes, we were able to find evidence of the increased awareness notions of citizenship and identity in English classes with children, to demonstrate that the project managed to combine linguistic learning with the development of notions of citizenship and identity among children and we were also able to identify possible directions for future research and classroom practice.

We conclude that children of this age group have availability and "appetite" for thematic work that allows them to expand their worldview, their self-knowledge, and recognize the importance of this work for their development as individuals and citizens.

We can highlight the students' willingness to know more about their own culture, their roots, the basis of their identity, promoting and expanding their sense of belonging. We perceived the importance that such projects may have in terms of the

attitudes, choices and performance of students and teachers of English in the future. We can also associate this to the teachers' concern with working in a motivating and challenging way, using digital resources, dynamic strategies, maintaining an appealing and welcoming posture of the students' contributions.

This project also contributed to the reflection about teacher training, namely regarding their knowledge and their ability to work on citizenship and identity themes, going far beyond the mere linguistic or even cultural knowledge.

5. CONCLUSIONS

This paper aimed to contribute to the discussion and knowledge of the theme, seeking to understand the current reality while launching clues for further research and action in the future. This project sought to follow up on current research and ideas on the subject, to understand the perceived impact that the theme has, and may still have, at the social, political and educational levels, to question and reflect on the actions of the various entities involved in English teaching/learning.

We conclude by referring to the role that the process of teaching and learning English can play as a catalyst for the dissemination of democratic values, ideals of peace, cooperation, prosperity, which is one of the contributions and implications of this project that we highlight in a more positive way.

Students worked on their receptive skills, especially in the initial phase of the work, having become equally notorious for the teachers involved that, in subsequent classes, the students showed a growing capacity for oral expression. The concern to make the transition from non-verbal communication, namely through the use of maps and other visual supports, to verbal communication allowed the use of the English language to grow exponentially.

In order to work on the themes of identity and citizenship, we should not neglect the adequacy of tasks and themes to the age and linguistic level of children, knowing that our students are at a stage of their development in which the interest in people and places distant in time and in space it increases, that they experience a growing awareness of themselves as people and, therefore, the exchange of experiences and sharing become extremely important.

Following this line of thought, we assume the need to resort to the potential of new technologies and what Basil Bernstein defined, in 1975, as the "invisible pedagogy" they provide, from the point of view of students, who experience, through them, in a "natural" teaching context, in which they perform tasks real, framed in the execution of a communication and interaction project in real time, with real interlocutors. Hence the focus on face-to-face teaching with online sharing, which provided a "blended-learning" experience to a group of digital natives.

The spiral vision that we assume in this work launches us into a continuous process of revisiting and reflecting that gives us a new look at each passage, a new desire to explore other teaching realities, other geographic, social and cultural contexts. We believe that this project can be transposed to other languages, to other countries, to

other ages, contributing to the formation of individuals and citizens who are more aware of themselves and of others, more inclusive, more human.

After all, "Children cannot simply be taught how to be effective citizens; they need to learn by experience. Within school and in the outside community, young people need to learn the skills of persuasion, of conflict resolution, of decision-making" (Spencer, 2000, p. 27).

REFERENCES

- Bernstein, B. (1975). Class and pedagogies: Visible and Invisible. *Educational Studies*, 1 (1), 23-41. <https://doi.org/10.1080/0305569750010105>
- Byram, M., & Guilherme, M. (2000). Human rights, cultures and language teaching. *Citizenship and democracy in schools: Diversity, identity, equality*, 63-78.
- Byram, M., & Zarate, G. (1994). *Definitions, Objectives and Assessment of Socio-Cultural Competence*. Strasbourg: Council of Europe (Council for Cultural Co-operation).
- Ferreira, A. P. (2019). *O ensino de Inglês como língua estrangeira e o desenvolvimento da cidadania e da identidade entre as crianças na Europa* [Doctoral dissertation].
- Hart, R. A. (2013). *Children's participation: The theory and practice of involving young citizens in community development and environmental care*. London: Routledge.
- Holden, C. (2011). A European Education: Citizenship, Identities and Young People. *British Journal of Educational Studies*, 59(3), 358-359.
- Howard, M. M., & Howard, M. M. (2009). *The politics of citizenship in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Invernizzi, A., & Williams, J. (Eds.). (2007). *Children and citizenship*. London: Sage
- Khuram, S. (2008). English language teaching and students' identities. *Global citizenship in the English language classroom*, 1, 35-39.
- Klein, R. (2001). *Citizens by right: Citizenship education in primary schools*. London: Trentham Books.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge university press.

- Spencer, S. (2000). The implications of the Human Rights Act for citizenship education. In *Citizenship and democracy in schools: Diversity, identity, equality*. <https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/project-result-content/ac953f38-3e9d-4379-97c6-5d81e71a768b/TEACHER%20EDUCATION%20GUIDE%20COMPLETE.pdf>
- Osler, A., & Starkey, H. (2000). Citizenship, human rights and cultural diversity. In *Citizenship and democracy in schools: Diversity, identity, equality*. <https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/project-result-content/ac953f38-3e9d-4379-97c6-5d81e71a768b/TEACHER%20EDUCATION%20GUIDE%20COMPLETE.pdf>
- Willems, G. M. (2002). *Language Teacher Education Policy Promoting Linguistic Diversity and Intercultural Communication: Guide for the Development of Language Education Policies in Europe: from Linguistic Diversity to Plurilingual Education: Reference Study*. Brussels: Council of Europe, Language Policy Division.
- Wood, L. (1998). Participation and learning in early childhood. *Children in charge*, pp. 31-45.

4.

READING COMPREHENSION AND LEVEL OF REPRESENTATION IN SPANISH: A STUDY IN PRIMARY SCHOOL CLASSROOMS

Carla María Míguez Álvarez[0000-0001-6355-579X]

Departamento de Lengua Española, Universidad de Vigo, España,
camiguez@uvigo.es

Abstract

Reading is a very complex process that requires the development of skills ranging from the most basic ones, such as decoding words and basic comprehension of sentences, to more complex abilities such as the elaboration of the mental model of the text, in a process that develops throughout the primary education stage. The present research examined the influence of the level of representation (text base and mental model) on the reading comprehension of narrative and expository texts of children aged between 8 and 11 (4th to 6th grade of primary school). Comprehension of each text was assessed through a multiple-choice questionnaire that included a series of explicit and implicit questions, and each variable was analysed using a series of correlational methods, such as Pearson's *r* and ANOVA. Results show that students tend to obtain higher scores on the creation of the text base compared to the mental model. In fact, the scores in reading comprehension of children from the 4th grade depended significantly on the level of representation that the questions addressed, while the results of children from the 5th grade onwards are not so dependent on the type of questions asked. Therefore, these results show how in 4th grade the mental model of the students has not developed fully yet

compared to the creation of the simpler text base and how it improves with age and experience.

Keywords: reading comprehension, reading, Spanish, mental model, primary education.

Resumen

La lectura es un proceso muy complejo que requiere del desarrollo de habilidades que van desde las más básicas, como la descodificación de palabras y comprensión básica de oraciones, a las más complejas como la elaboración del modelo mental del texto, en un proceso que se va desarrollando a lo largo de la etapa de educación primaria. La presente investigación examinó la influencia del nivel de representación (base textual y modelo mental) en la comprensión lectora de textos narrativos y expositivos de niños de entre 8 y 11 años (de 4º a 6º de primaria). La comprensión de cada texto se evaluó mediante un cuestionario de opción múltiple que incluía una serie de preguntas explícitas e implícitas, y cada variable se analizó mediante una serie de métodos correlacionales, como la r de Pearson y el análisis de la varianza ANOVA. Los resultados muestran que los estudiantes tienden a obtener puntuaciones más altas en la creación de su base textual en comparación con el modelo mental. De hecho, las puntuaciones en comprensión lectora de los niños de 4º dependen significativamente del nivel de representación que abordan las preguntas, mientras que los resultados de los niños de 5º en adelante no dependen tanto del tipo de preguntas formuladas. Por lo tanto, estos resultados muestran cómo en 4º curso el modelo mental de los alumnos aún no se ha desarrollado completamente en comparación con la creación de la base del texto base y cómo este mejora con la edad y la experiencia.

Palabras clave: comprensión lectora, lectura, español, modelo mental, educación primaria.

1. INTRODUCTION

Reading comprehension is a very complex process that requires the mastery of multiple skills that range from the most basic ones such as decoding, to more complex tasks, namely inference making and the elaboration of a mental model (Cuetos Vega, González Álvarez & de Vega Rodríguez, 2015; Yildirim et al., 2020).

The Construction-Integration model (one of the most influential models of text comprehension in cognitive psychology) suggests that readers recall first the surface elements of the text, which allows them to create its simplest minimal form, i.e., the text base. Afterwards, readers incorporate their previous knowledge and experiences, reading strategies and inferences which, together with non-linguistic skills (such as memory, attention, and so on), help them create the mental model of the text and finalize its comprehension (Kintsch, 1988; Kintsch, 1998; Graesser,

2007; van Dijk and Kintsch 1983; Vieiro Iglesias & Gómez Veiga, 2004). Together, the text base and the mental model, create the level of representation of the text. However, being able to create a complete mental model of a text is a difficult task that requires a certain degree of expertise and, therefore, primary schoolers find it a very challenging task (Adams, Bell & Perfetti, 1995; Bowyer-Crane & Snowling, 2005; Catts, Adlof & Weismer, 2006; Florit, Roch & Levorato, 2011; De Mier, Borzone, Sánchez Abchi & Benítez, 2013, Perfetti & Stafura, 2015).

The present study aims to analyse how the level of representation is related to reading comprehension results on a sample of Spanish-speaking children aged between 8 and 11 (4th to 6th grade of primary school), and to observe if there is any difference between grades.

2. THEORETICAL APPROACH

Although there are many definitions that explain reading comprehension, a common component implies the creation of a coherent mental representation on the reader's brain that takes place throughout the reading process (McCrudden & Kendeou, 2012). In fact, reading comprehension is a complex process that requires the coordination and interaction of a series of abilities. In order to understand any type of text, the reader must recover the meaning of each individual word, connect said meanings to create the global meaning of each sentence and integrate the meaning of each sentence with the inferences as well as their previous knowledge (Cain & Oakhill, 2009; Kieffer, Petscher, Proctor & Silverman, 2016; Schmitz, Gräsel & Rothstein, 2017).

First, the reader must be able to understand the main ideas that appear on each sentence and link those ideas together (Vidal-Abarca et al., 2012). This representation is called the text base and it focuses on understanding the information that appears explicitly on the text. This type of knowledge allows the reader to search for specific information in a text and helps them connect the basic ideas that the text transmits (Kintsch, 1988; León, Martínez-Huertas, Olmos, Moreno & Escudero, 2019).

However, due to the fact that the messages do not communicate explicitly all the information that is necessary to achieve an effective comprehension, otherwise the text would become too long and tedious, readers must develop the ability of filling in the gaps through inferences and suppositions, which are based on their previous knowledge in order to create a whole representation of the written text (Turner & Bowey, 1984; Oakhill & Cain, 2007; Ramírez Leyva, 2015).

Depending on the author, we can identify different types of inferences from the simplest, such as identifying the referent of a pronoun, to the most complex, such as being able to understand the causality that connects the different ideas expressed

on the text with the previous knowledge (van den Broek, 1994; Oakhill & Cain, 2007; McKoon & Ratcliff, 2017).

Following the example proposed by León (1996) and León et al. (2012), adapted into English for this paper, in order to fully understand the following text, we have to make a series of inferences that connect the information explicitly stated on it with our previous knowledge about the world, the text genre and the context of the text:

Although Rose has spent the last two years working intensively on a script, she was not able to finish it. Finally, after a final push, she gave it to her editor. She recovered the credit of her readers and, three years later, won a prize for best original screenplay (León, 1996; León et al., 2012).

The reader should be able to infer that Rose is the proper name of a female writer and it is not referring to a flower, script refers to the text of a play or movie, credit has the meaning of reputation or prestige and it does not have anything to do with banks, and pronouns such as she and her are referring to Rose. In addition, the reader has to know that the main job of a scriptwriter is to write a play, a hard and arduous activity that takes plenty of time, that writers usually have a following of readers that expects a certain quality on the works they read, that scripts are necessary to create a film, that sometimes films win prizes, and so on. Finally, through this text we can also infer that the script was a success, that before the publication of the script the writer was criticized for another less elaborated work, that the writer probably spent plenty of time writing the script because she wanted to regain her popularity and win an award, that she probably worked very hard and it was an arduous and tiring process, and so forth. As we can see, some inferences are harder to make than others and some of them require the integration of previous knowledge about the world. Once the reader has inferred all this information, they have built up the mental model of the text.

To sum it up, in order to fully understand the meaning of a text, the expert reader has to combine both implicit and explicit knowledge that will allow them to create their text base and mental model of the text respectively. However, primary school children are still developing their reading skills and, thus, they have more trouble answering questions that require them to activate their previous knowledge (and create the mental model of the text) compared to more explicit questions that form the text base (Adams et al., 1995; Bowyer-Crane & Snowling, 2005; Catts et al., 2006; Florit et al., 2011; De Mier et al., 2013; Perfetti & Stafura, 2015).

3. METHODOLOGY

The present study aims at analysing how the level of representation reached on a text is related to reading comprehension results on a sample of Spanish-speaking children aged between 8 and 11 (4th to 6th grade of primary school), and if there is any difference between grades. To do so, we performed both descriptive and

inferential analyses, the latter consisting of a series of correlational methods such as Pearson's r and ANOVA.

Following the previously stated theoretical framework, we hypothesise that students of all grades will obtain higher results on the creation of their text base of both texts compared to the creation of the mental model. In addition, due to an improvement in reading skills, in the generation of inferences and a higher experience with diverse texts, we believe that students in higher grades will obtain higher scores in both measures (especially in the mental model) compared to students in lower grades.

3.1. Participants

The sample consisted of a total of 310 students (164 girls and 146 boys) randomly selected from three public schools in Galicia. The sample was divided into three groups according to their grade: a 4th grade group of 128 participants (Average age = 8.9767, SD = 0.4413), a 5th grade group of 77 participants (Average age = 9.975, SD = 0.4766), and a 6th grade group of 105 participants (Average age = 11.084, SD = 0.4976). All students agreed to participate in the study and had parental consent. We did not include in our sample students with learning disabilities.

3.2. Instruments

In order to carry out this research, we have used the battery ECOMPLEC-Pri Test, Evaluation of Reading Comprehension for Primary School Students (León et al., 2012), an evaluation instrument that measures the scores obtained by children between the 4th and 6th grades of primary education in a narrative and an expository text. The characteristics of the texts are as follows:

A) A narrative text, entitled *El hombrecillo sabelotodo* [The Little Know-it-all], consisting of 514 words in a dialogue format with a narrative structure, which includes a total of 22 reading comprehension questions about the text with three answer options each.

B) An expository text, entitled *Los glóbulos rojos* [The Red Blood Cells], consisting of 348 words divided into two paragraphs that follow the characteristic structure of academic texts, similar to that of textbooks, with a large number of technical terms and concepts that have been adapted to the age of the participants. The text includes a total of 21 reading comprehension questions with three response options each.

3.3. Procedure

The ECOMPLEC-pri battery tests were conducted in each participant's regular classroom under the supervision of the classroom tutor and the examiners, following the standards listed in the manual.

This battery was corrected using the TEACorrigé software, a computer program provided by the battery itself which, after inserting the data, automatically corrects the responses using a series of algorithms. As a result, the program provided us with a results sheet per participant containing a series of variables on the score obtained in both tests (see Figure 1).

Figure 1

Profile sample



Note. Profile generated from www.teaediciones.com. Copyright 2011 by TEA Ediciones S.A.

4. RESULTS

This section includes the results of the statistical tests performed on the scores obtained by the sample.

4.1. Descriptive Analysis

The software provided us with a total of 9 variables that we divided by grade (4th, 5th or 6th). Table 1 provides an overview of the results.

Table 1
Mean results of the sample divided by grade

Variable	4 th grade (n = 128)	5 th grade (n= 77)	6 th grade (n= 105)
General Comprehension	44.45	53.83	52.05
Narrative Text	50.60	56.45	52.51
Expository Text	45.29	55.70	50.63
Mental Model	45.38	52.78	51.50
Mental Model (Narrative)	50.59	55.12	49.89
Mental Model (Expository)	43.83	54.13	49.70
Text Base	44.30	53.75	52.26
Text Base (Narrative)	51.16	57.25	53.10
Text Base (Expository)	47.10	54.95	51.65

These results have been interpreted according to the correspondence table that appears on the manual (Table 2):

Table 2
Mean scores and their Qualitative Rank

Mean scores	Qualitative Rank
70–100	High
61–69	Medium High
40–60	Medium
31–39	Medium Low
0–30	Low

As we can see, the mean of all the groups analysed was located among the medium qualitative rank and, therefore, the majority of students performed well on both texts, including the elaboration of the text base and the creation of the mental model.

4.2. Inferential analysis

First, we examined the degree of correlation between each variable using Pearson's *r*. As table 3 shows us, all the variables were heavily correlated with each other ($p < 0.01$).

Table 3

Pearson's correlation

Variable	GC	NT	ET	MM	MMn	MMe	TB	TBn	TBe
GC	1	.798**	.798**	.926**	.731**	.683**	.921**	.706**	.704**
NT	.798**	1	.497**	.730**	.870**	.416**	.755**	.878**	.447**
ET	.805**	.497**	1	.740**	.475**	.829**	.779**	.437**	.861**
MM	.27**	.730**	.740**	1	.780**	.761**	.731**	.546**	.538**
MMn	.731**	.870**	.475**	.780**	1	.438**	.588**	.566**	.396**
MMe	.683**	.419**	.829**	.763**	.438**	1	.528**	.328**	.465**
TB	.920**	.755**	.779**	.731**	.588**	.524**	1	.765**	.796**
TBn	.706**	.878**	.434**	.546**	.566**	.328**	.765**	1	.410**
TBe	.704**	.447**	.862**	.538**	.396**	.465**	.796**	.410	1

Note. * = $p < .05$, ** = $p < .001$. GC = General Comprehension, NT = Narrative Text, EP= Expository Text, MM = Mental Model, MMn = Mental Model (Narrative), MMe = Mental Model (Expository), TB = Text Base, TBn = Text Base (Narrative), TBe = Text Base (Expository)

Then, to determine whether the performance analysed on the descriptive analysis was significant and, therefore, if our sample obtained a differential performance depending on the level of representation (text base vs. mental model), a one two-way within-subjects ANOVA analysis was performed. In our case, the within-factors were text type (narrative vs. expository) and level of representation (text base vs. mental model). We performed one general ANOVA analysis with the whole sample and three different analysis depending on the grade. Results of the first analysis showed a significant effect for text type $F(313) = 25.272$, $p < .001$, and level of

representation $F(313) = 5.298$, $p = .022$, as well as a significant effect for text type by level of representation $F(313) = 5.863$, $p = .016$.

Regarding the differences between grades, it can be established that there was a disparity in the significance of the effect for text type and level of representation for each one. 4th grade obtained a significant result both for text type $F(128) = 37.205$, $p < .001$, and level of representation $F(128) = 9.419$, $p = .003$. In 5th grade, only the text type was significant $F(78) = 14.045$, $p < .001$ (level of representation $F(78) = .008$, $p = .929$). While for 6th grade none of the two-way within-subjects ANOVAs were significant: $F(105) = .207$, $p = .650$ and $F(105) = .246$, $p = .600$, respectively.

To follow up these results, we performed dependent-samples *t* tests for implicit questions on the one hand, and for explicit questions on the other. Since our aim was to analyse the differences between grades, we performed this analysis on each of the three grades. These findings show that the results were significant for the 4th grade in explicit $t(128) = 3.962$, $p < .001$ and implicit questions $t(128) = 2.210$, $p = .029$. However, we did not find any significant correlations between explicit and implicit questions of both texts in grades 5th, $t(77) = 1.134$, $p = .260$ for explicit questions and $t(77) = .503$, $p = .616$ for implicit questions; and 6th, $t(105) = .782$, $p = .436$ for explicit questions and $t(105) = .097$, $p = .923$ for implicit questions.

5. CONCLUSIONS

5.1. Data analysis

The present study has analysed the influence of level of representation in reading comprehension in a sample of Spanish primary school children. As previous research found, primary school children are still developing their reading skills and, therefore, it is more difficult for them to answer questions that require them to activate their previous knowledge compared to more explicit questions (Adams et al., 1995; Bowyer-Crane & Snowling, 2005; Catts et al., 2006; Florit et al., 2011; De Mier et al., 2013; Perfetti & Stafura, 2015). As expected, our results show that students in all grades obtained higher scores on the creation of their text base compared to the mental model.

Regarding the differences between grades, we expected children from the lowest grades (4th and possible 5th grade) to obtain a stronger correlation between reading comprehension results and level of representation compared to children from higher grades (5th and 6th grades). Our results show that the scores in the reading comprehension tasks of children from the 4th grade depended significantly on the level of representation that the questions addressed (while the results of children from the 5th grade onwards are not so dependent on the type of questions asked). Therefore, these results show how in the 4th grade the mental model of the students has not developed fully yet, when compared to the creation of the simpler text base.

In fact, these results clearly show that, with expertise and time, our participants improved in the creation of their mental model and, in higher grades, they did not have more difficulties answering implicit questions than explicit ones.

5.2. Limitations

This study has several limitations. Firstly, although we recruited our sample from three public schools, we did not apply any kind of race, gender or socio-economic status bias, and we excluded from our sample children with disabilities. Secondly, in this study, we did not focus on the differences between narrative and expository texts. Indeed, we only focused on the creation of their text base and mental model. Finally, it should be mentioned that reading comprehension comprises many other abilities that could have an impact on the scores obtained by the sample. These issues will be explored in further investigations.

5.3. Implications for education

Based on the results of this research, we suggest the application of a series of measures in the classroom:

- to include from the first grades different types of reading activities and exercises, paying special attention to all types of texts;
- to teach students from an early age the strategies that will allow them to access the mental model of the texts they read;
- to recognize the type of questions that the teacher asks students and, depending on whether they are asking for more literal or inferential information, help students choose the most appropriate strategies to solve them.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by the Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria (Autonomous Government of Galicia, Spain) under Grants ED431C 2017/50 and ED481A-2018/275.

REFERENCES

- Adams, B. C., Bell, L. C., & Perfetti, C. (1995). A trading relationship between reading skills and domain knowledge in children's text comprehension. *Discourse Processes*, 20(3), 307–323.
- Bowyer-Crane, C., & Snowling, M. J. (2005). Assessing children's inference generation: what do tests of reading comprehension measure? *British*

Journal of Educational Psychology, 75(2), 189–201. <https://doi.org/10.1348/000709904X22674>

- Cain, K., & Oakhill, J. (2009). Reading Comprehension Development from 8 to 14 years: The contribution of component skills and processes. In R. K. Wagner & C. P.-S. C. Schatschenider (Eds.), *Beyond decoding. The behavioural and biological foundations of reading comprehension* (pp. 143–175). The Guildford Press.
- Catts, H. W., Adlof, S. M., & Weismer, S. E. (2006). Language deficits in poor comprehenders: A case for the Simple View of Reading. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 49(2), 278–293. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/023\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/023))
- De Mier, M. V., Borzone, A. M., Sánchez Abchi, V. S., & Benítez, M. E. (2013). Habilidades de comprensión y factores textuales en los primeros grados. *Revista Peruana de Psicología y Trabajo Social*, 2(1), 89–106. Retrieved May 6, 2021, from <http://revistas.uigv.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/72>
- Florit, E., Roch, M., & Levorato, C. (2011). Listening text comprehension of explicit and implicit information in preschoolers: The role of verbal and inferential skills. *Discourse Processes*, 48(2), 119–138. <https://doi.org/10.1080/0163853X.2010.494244>
- Graesser, A. C. (2007). An introduction to strategic reading comprehension. In D. S. McNamara (Ed.), *Reading comprehension strategies. Theories, interventions and technologies* (pp. 3–26). Lawrence Erlbaum Associates.
- Kieffer, M. J., Petscher, Y., Proctor, C. P., & Silverman, R. D. (2016). Is the Whole Greater Than the Sum of Its Parts? Modeling the Contributions of Language Comprehension Skills to Reading Comprehension in the Upper Elementary Grades. *Scientific Studies of Reading*, 20(6), 436–454. <https://doi.org/10.1080/10888438.2016.1214591>
- Kintsch, K. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A Construction-Integration Model. *Psychological Review*, 95(2), 163–182. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)61551-4](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)61551-4)
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge University Press.
- León, J. A. (1996). *Prensa y educación. Un enfoque cognitivo*. Buenos Aires: Aique.

- León, J. A., Escudero Domínguez, I., & Olmos Albacete, R. (2012). *ECOMPLEC. Evaluación de la comprensión lectora*. Ediciones TEA.
- León, J. A., Martínez-Huertas, J. A., Olmos, R., Moreno, J. D., & Escudero, I. (2019). Metacomprehension skills depend on the type of texts: An analysis from Differential Item Functioning. *Psicothema*, 31(1), 66–72. <https://doi.org/10.7334/psicothema2018.163>
- McCrudden, M. T., & Kendeou, P. (2012). Exploring the link between cognitive processes and learning from refutational text. *Journal of Research in Reading*, 37(S1), S116–S140. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2011.01527.x>
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (2017). Adults with poor reading skills and the inferences they make during reading. *Scientific Studies of Reading*, 21(4), 292–309. <https://doi.org/10.1080/10888438.2017.1287188>.
- Oakhill, J., & Cain, K. (2007). Issues of causality in children's reading comprehension. In D. S. McNamara (Ed.), *Reading comprehension strategies. Theories, interventions and technologies* (pp. 47–71). Lawrence Erlbaum Associates.
- Perfetti, C. A., & Stafura, J. Z. (2015). Comprehending implicit meanings in text without making inferences. In E. J. O'Brien, A. E. Cook, & R. F. Lorch Jr. (Eds.), *Inferences during Reading* (pp. 1–18). Cambridge University Press.
- Ramírez Leyva, E. M. (2015). La lectura más allá de la letra en la formación de lectores. *Investigación Bibliotecológica*, 29(66), 7–14.
- Schmitz, A., Gräsel, C., & Rothstein, B. (2017). Students' genre expectation and the effects of text cohesion on reading comprehension. *Reading and Writing*, 30(5), 1115–1135. <https://doi.org/10.1007/s11145-016-9714-0>
- van den Broek, P. (1994). Comprehension and memory of narrative texts. Inferences and coherence. In M. A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of psycholinguistics* (pp. 539–588). Academic Press.
- van Dijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. Academic Press, New York.
- Vidal-Abarca, E., Gilabert, R., Martínez, T., Sellés, P., Abad, N., & Ferrer, C. (2012). *TEC. Test de Estrategias de Comprensión*. Publicaciones ICCE.
- Vieiro Iglesias, P., & Gómez Veiga, I. (2004). *Psicología de la lectura*. Pearson Prentice Hall.

5.

TRAJETÓRIAS PARA A EDUCAÇÃO INCLUSIVA: ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO PORTUGUESA E DAS SUAS IMPLICAÇÕES NAS PRÁTICAS E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES COM BASE NAS TENDÊNCIAS EUROPEIAS

Miguel Augusto Santos¹[0000-0002-5143-2183]

Mónica Silveira Maia²[0000-0003-3975-7900]

Susana Martins³[0000-0002-4451-0665]

¹inED, Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto, Portugal, migsantos@ese.ipp.pt

²inED, Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto, Portugal, msmaia@ese.ipp.pt

³inED, Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto, Portugal, susanam@ese.ipp.pt

Abstract

The construction of an inclusive educational system is the result of a civilizational movement that had its marking point in 1994, with the signature of the Declaration of Salamanca, which formalized the beginning of the Inclusive education movement. The Portuguese government enacted several pieces of legislation in the end of the 2010 decade that contributed to a transformation of the Educational System. In this text, we will present the multitiered systems of supports, as one possibility to achieve an inclusive system, based on equity principles and describe how the Portuguese legislation implemented it. We will conclude with a reflection about teacher training in Portugal, based on European trends.

Keywords: Inclusive Education, Multitiered Systems of Support, Decree-Law No. 54/2018, Teacher Training for Inclusion

Resumo

A construção de um sistema educativo inclusivo é o resultado de um movimento civilizacional que teve um marco histórico em 1994, com a assinatura da Declaração de Salamanca, que formalizou o início do movimento da Educação Inclusiva. O governo português promulgou vários documentos legislativos no final da década de 2010 que contribuíram para a transformação do sistema educativo. Neste texto, iremos apresentar os sistemas multinível de apoio, como possibilidade de concretização de um sistema inclusivo, baseado no princípio da equidade, e descrever o modo como a legislação portuguesa os procurou implementar. Concluiremos com uma reflexão acerca da formação de professores em Portugal, baseada nas tendências europeias.

Palavras-chave: Educação Inclusiva, Sistemas de Apoios Multinível, Decreto-Lei n.º 54/2018, Formação de Professores para a Inclusão

1. INTRODUÇÃO

Quando, em junho de 1994, delegados de 92 países e 25 organizações internacionais se reuniram em Salamanca, Espanha, para reafirmar o compromisso de construir um sistema educativo que garantisse a Educação para Todos no âmbito das escolas regulares, ficou formalizado o início do movimento da Educação Inclusiva (Declaração de Salamanca, 1994). Desde então, todos os países europeus têm vindo a trabalhar para construir sistemas educativos inclusivos, embora assumindo formas diferentes e com ritmos próprios, decorrentes do passado e do contexto de cada um (EASNIE, 2020). Portugal não é uma exceção e, ao longo das

últimas décadas, tem vindo a implementar políticas e a promulgar legislação no âmbito dos princípios e recomendações definidas na declaração de Salamanca e em outros documentos (como a Convenção Internacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, promulgada pela Organização das Nações Unidas em 2006). Este texto reflete sobre o quadro legislativo que regula, atualmente, a educação inclusiva em Portugal, e sobre os desafios que se colocam à formação de professores para o desenvolvimento desse ideário.

2. SISTEMAS MULTINÍVEL DE APOIO E EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Um sistema educativo inclusivo é, por definição, um sistema, baseado na evidência, que reflete princípios éticos de justiça social e igualdade de direitos, e que aposta no desmantelamento de barreiras no acesso, participação e sucesso educativo de todos os alunos, como garante fundamental da qualidade educativa (Silveira-Maia & Santos, 2020). A palavra “desmantelamento”, utilizada na definição anterior, não é inocente. Telfer e Howley (2020) subtitularam o seu capítulo sobre práticas inclusivas como “Pushing against persistente structures and comfortable routines” [Confrontando estruturas persistentes e rotinas confortáveis]. Ancorados numa visão democrática da educação, balizada pelas declarações internacionais (como as referidas na introdução), os autores referidos resistem à ideia de inclusão como um modelo de ensino centrado em alunos com deficiências e incapacidades, alargando o conceito a todos os grupos que se encontram nas “margens” do sistema (e.g., minorias étnicas, migrantes, alunos em risco social). Podemos, assim, considerar que a inclusão responde a “um velho passado marcado pela privação do acesso às escolas públicas e pela institucionalização e a um passado atual de separação, dentro de uma mesma escola, dos contextos e tempos de aprendizagem, com base em diferenças funcionais ou condições de saúde” (Silveira-Maia & Santos, 2020, p. 95) ou, nas palavras de Telfer e Howley (2020), a uma inclusão segregadora.

Vários autores (e.g., Choi et al., 2020; Sailor et al., 2018) defendem que a construção de um sistema educativo que responda efetivamente às necessidades de todos os alunos terá de se reorganizar para promover uma resposta marcada pela equidade. A maior parte dos sistemas educativos a nível mundial foram organizados, ao longo do tempo, assumindo a existência de tipos de alunos, de algum modo homogêneos entre si, e para os quais poderiam ser organizadas respostas semelhantes. No caso dos alunos com deficiência e incapacidade, esse princípio deu origem ao desenvolvimento de instrumentos de avaliação e diagnóstico, capazes de identificar o que é que, dentro de cada um, dificultava ou impedia a aprendizagem e, desse modo, definir a resposta mais adequada (Choi et al., 2020). Ao longo do tempo, à medida que se impunham os valores inclusivos, essas respostas deixaram de ser proporcionadas em escolas à parte (escolas especiais) e em salas à parte em escolas regulares, para se centrarem nas salas de ensino regular. No entanto, é

questionável se, nesse movimento, não se continua a apostar em “estruturas persistentes” e em “rotinas confortáveis”.

Oyler (2020) traz à colação as noções de normalidade e de diversidade, defendendo que, em larga medida, a presença de alunos com deficiências e incapacidade nas salas de aula regulares não produziu uma mudança significativa nesses contextos, levando a que, apesar da utilização da palavra Inclusão, a realidade a que ela se refere pouco tem de inclusivo. Numa analogia muito ilustrativa, Oyler (2020, p. 23) descreve um jantar em que são convidadas pessoas de várias culturas e as diferentes opções que os anfitriões poderiam tomar:

Mainstreaming would have us opening the door and inviting our guests to sit at the table, but we would not be making any special food for them; they could either take what was offered, or not eat at all. Inclusion (in its most basic form) would have us make a physical space for them at the table, perhaps get the menu translated, provide an interpreter, and even make a special dish from the guests' home cultures. Continuing the analogy further, a critically inclusive approach would encourage us to find out how and what our guests eat and to expand our own culinary horizons to experience the value of our guests' preferred foods. We might even remake the table to expand options based on a wider range of preferences. Perhaps, for instance, some of the attendees would be more comfortable sitting on the floor at a low table, in which case we might provide a variety of seating options from which all people could choose.

Aquilo que vemos, aqui, é a necessidade de repensar as estruturas (neste caso a organização do espaço e do mobiliário) e das rotinas (exigindo um maior esforço para responder à diversidade, naquilo que poderíamos apelidar de design universal da hospitalidade), não mais um projeto de “assimilação”, mas de “transformação” (Oyler, 2020).

Uma proposta de transformação encontra-se nos chamados modelos de sistemas multinível de apoios (Choi et al., 2020; Sailor et al., 2018). Estes modelos mudam o foco da uma questão de espaço (onde é que o aluno deve aprender), para uma questão de equidade (como é que os apoios e serviços disponíveis podem ser utilizados para responder às necessidades evidenciadas por cada aluno), aplicada a todas as populações potencialmente marginalizadas (Sailor et al., 2018):

Por outras palavras, não se trata mais de colocar a questão: “Qual é o problema deste aluno?”, mas sim “Quais são as capacidades deste aluno e, como é que nós, educadores, podemos efetivamente apoiar a sua aprendizagem?” (Sailor et al., 2018).

Os sistemas de apoio multinível procuram responder a esta última questão organizando níveis diferenciados de apoio a prestar a todos os alunos, dependendo das necessidades e características de cada um (tabela 1).

Tabela 1

Características definidoras dos sistemas multinível de apoios (traduzido de Burns et al., 2016).

-
1. Intervenções baseadas em evidência científica
 2. Intervenções organizadas num continuum de níveis de intensidade (e.g., frequência, duração, individualização, apoios especializados, etc.)
 3. Protocolos padronizados de resolução de problemas para avaliação e tomada de decisão no ensino
 4. Regras de decisão explícitas baseadas nas evidências para avaliação do progresso dos alunos e para fazer ajustamentos no ensino e na intervenção
 5. Ênfase na avaliação e na garantia da integridade da implementação
 6. Avaliação (screening) regular e sistemática para identificação precoce de alunos cujo desempenho não esteja de acordo com o esperado.
-

Estas características são comuns aos dois modelos de sistemas de apoio multinível mais conhecidos: Academic Response to Intervention (RTI; Brown-Chidsey & Steege, 2010) e Schoolwide Positive Behavioral Interventions and Supports (PBIS; Sugai & Horner, 2009). Em ambos os casos, estamos perante sistemas largamente experimentados e testados, com evidência sólida da sua eficácia na obtenção de resultados positivos na aprendizagem e no comportamento. Os dois sistemas propõem uma organização dos apoios em três níveis: um nível universal que, como o nome indica, se destina a todos os alunos; um nível intermédio de apoios, destinado aos alunos que, mesmo com uma oferta universal de elevada qualidade não conseguem obter sucesso e, finalmente, um nível individualizado, destinado a todos os alunos para os quais os apoios incluídos nos níveis anteriores não se mostraram suficientemente eficazes.

A implementação de sistemas multiníveis de apoio não é uma tarefa fácil, pois exige, como vimos, uma transformação radical das escolas, dos seus serviços, e do envolvimento dos seus profissionais. O governo português, reconhecendo, no entanto, a necessidade de uma transformação radical do sistema educativo, decidiu, no final da década de 2010, enveredar por um caminho próximo do descrito. Nas próximas secções iremos analisar as mudanças ocorridas na legislação portuguesa e refletir sobre a preparação que os profissionais necessitam para enfrentar estes desafios.

3. LEGISLAÇÃO PORTUGUESA

O Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho estabeleceu o regime legal para a educação inclusiva em Portugal. Com a publicação deste decreto, o legislador procurou mobilizar as escolas para a mudança no sentido de responderem à diversidade de necessidades dos seus alunos, assumindo o princípio de que o sucesso académico está ao alcance de todos os alunos através do aumento da participação na vida académica e comunitária das escolas.

Não teria sentido apresentar o Decreto-Lei n.º 54/2018 sem também referir o Decreto-Lei n.º 55/2018, publicado na mesma altura, e que vem consubstanciar o anterior, ao evidenciar medidas que se orientam para uma “política educativa centrada nas pessoas que garanta a igualdade de acesso à escola pública, promovendo o sucesso educativo e, por essa via, a igualdade de oportunidades” (Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho, 2018, p.2928). Uma das bases mais importantes destes decretos é o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, que “estabelece a matriz de princípios, valores e áreas de competências a que deve obedecer o desenvolvimento do currículo” (Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, 2018, p.2928). Nesse sentido, o Decreto-Lei n.º 55/2018 dá às escolas “autonomia para um desenvolvimento curricular adequado a contextos específicos e às necessidades dos seus alunos” (Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho, 2018, p.2928). O princípio de que as escolas deverão assegurar que todos os alunos alcançam o perfil definido para os alunos no final da escolaridade obrigatória, mesmo que seguindo diferentes percursos, remete-nos para uma importante visão não categorial dos estudantes afastando-se da noção de que as intervenções se baseiam em categorias de alunos. Como referem Alves, Pinto e Pinto (2020), com a apresentação deste perfil, verificou-se uma importante tentativa de alinhar currículo e avaliação, de modo que todos os alunos, independentemente das suas características, pudessem ter acesso a ambos.

Percebemos, assim, que em ambos os decretos, as escolas e os seus profissionais veem a sua autonomia reforçada, assumindo que deverão estar capazes de reconhecer a importância da diversidade dos seus estudantes, e procedendo aos ajustes necessários nos processos de ensino, de acordo com as condições e características particulares de cada um. Isto implica a implementação de modelos curriculares flexíveis assim como a mobilização de recursos e meios necessários para potenciar o sucesso de todos alunos. Contextualizando a implementação desta visão estão dois importantes instrumentos metodológicos, nomeadamente o desenho universal da aprendizagem e a abordagem multinível (Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, 2018, p.2919).

O desenho universal para a aprendizagem surge na literatura como uma filosofia que se reflete num conjunto de princípios orientadores no desenho e implementação de abordagens flexíveis ao processo de ensino aprendizagem, que possibilitam aos professores ensinar comunidades de alunos cada vez mais diversas em contexto de

sala de aula e aos quais os currículos estáticos já não estavam a servir (Capp, 2017). São três estes princípios orientadores: o primeiro deles assenta na ideia de que existem múltiplas formas de representar o conhecimento, o segundo afirma que há múltiplas formas do estudante demonstrar a aquisição desse conhecimento e o terceiro de que há diversas formas para envolver e motivar o estudante nestes processos (Capp, 2017). Estes princípios estão claramente refletidos nas medidas apresentadas para os diferentes níveis de intervenção que iremos abordar de seguida, conforme apresentados no Decreto-Lei n.º 54/2018.

A abordagem multinível é a “opção metodológica que permite o acesso ao currículo ajustada às potencialidades e dificuldades dos alunos, com recurso a diferentes níveis de intervenção” (Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho, 2018, p. 2930). Com esta visão de uma abordagem multinível destaca-se a possibilidade de implementação de um contínuo de medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, quanto ao tipo, intensidade e frequência, organizadas em três níveis de intervenção, assim como a uma contínua monitorização da eficácia da implementação dessas mesmas medidas. Estas medidas de suporte à aprendizagem e inclusão são apresentadas para suportar o processo de aprendizagem e inclusão de todos os estudantes. São conceptualizados três diferentes tipos de medidas: as medidas universais, cuja implementação está disponível para todos os estudantes; as medidas seletivas, a implementar sempre que as medidas universais não sejam suficientes para responder às necessidades dos estudantes; e as medidas adicionais, a implementar caso se identifiquem no estudante “dificuldades acentuadas e persistentes ao nível da comunicação, interação, cognição ou aprendizagem” (Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, 2018, p.2921).

Neste novo decreto (Decreto-Lei n.º 54/2018), como já referimos anteriormente, é dada grande importância aos recursos humanos, essenciais na aplicação das diretrizes por ele aportadas. As decisões acerca do tipo de medidas a aplicar, realizada com base no conhecimentos que pais/ cuidadores e profissionais têm da criança, assim como a sua monitorização, fica a cargo das equipas multidisciplinares, contexto no qual é reforçado o papel do professor de educação especial enquanto elemento central na promoção de um trabalho colaborativo entre os diferentes profissionais do processo e um papel mais secundário de intervenção direta com os estudantes, uma vez que a dinâmica educativa central deverá ser dentro da sala de aula. Aos pais/ cuidadores são conferidos um “conjunto de direitos e deveres conducentes ao seu envolvimento em todo o processo educativo dos seus educandos” (Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho, 2018, p.2919), tendo, por exemplo, o direito de participar nas reuniões da equipa multidisciplinar, assim como acesso total à informação e participação na definição das medidas a implementar.

São também elencados no decreto em análise os recursos específicos de apoio à aprendizagem e à inclusão (Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho, 2018) tripartidos por recursos humanos, recursos organizacionais e recursos a mobilizar na

comunidade. São destacados como recursos humanos específicos os docentes de educação especial, os técnicos especializados e os assistentes operacionais. Como recursos organizacionais, para além da já mencionada equipa multidisciplinar de apoio à educação inclusiva, destaca-se uma “estrutura” que constitui uma inovação relevante: o centro de apoio à aprendizagem. Este é definido como a “estrutura de apoio agregadora dos recursos humanos e materiais, dos saberes e competências da escola” (Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, 2018, p.2923). Como recursos organizacionais são elencadas as escolas de referência no domínio da visão, as escolas de referência para a educação bilingue, as escolas de referência para a intervenção precoce e também os centros de recursos de tecnologias de informação e comunicação para a educação especial. São também apresentados os recursos específicos existentes na comunidade a mobilizar sempre que necessário (e.g., as equipas locais de intervenção precoce).

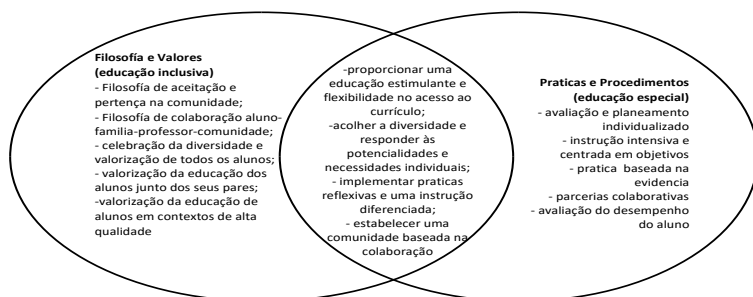
Concluindo a apresentação do Decreto-Lei n.º 54/2018, percebemos que desta nova visão da educação inclusiva surge, conforme refere Pereira (2018), novas questões de natureza prática nas vivências diárias das escolas e dos seus profissionais, quer dentro da sala de aula, quando nos reportamos para implementação do desenho universal da aprendizagem, da intervenção multinível e da flexibilidade curricular, quer a uma crescente necessidade de trabalho cooperativo entre os diferentes agentes dentro da escola assim como na criação de parcerias e ainda um trabalho importante no que se refere à mobilização de recursos, internos e externos à escola, disponíveis de acordo com as necessidades e interesses dos estudantes.

4. FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A INCLUSÃO

Os trajetos da educação inclusiva são feitos de evoluções e ajustamentos contínuos entre a investigação, a política e a prática. A revelar a articulação entre a investigação e a política, está – como foi antes debatido – o reconhecimento da abordagem multinível e do desenho universal para a aprendizagem como formas de organizar e conceber contextos educativos inclusivos. A interseção dessas duas abordagens requer a complexidade e o rigor de uma prática que interseja a universalização com a individualização – onde as respostas plurais e flexíveis para todos servem de ponto de partida a respostas personalizadas e desenhadas à medida de cada um. Sendo, em parte, reflexo da conceção de uma política inclusiva indissociável, na sua génese, da educação especial, esta demanda – a de uma universalização acompanhada de individualização – exige do professor e dos profissionais das equipas educativas a conciliação da filosofia e valores da inclusão com práticas e procedimentos especializados (Figura 1).

Figura 1

Domínios envolvidos na atuação de professores e equipas educativas para a inclusão (adaptado de Salend, 2011)



Naturalmente, enquanto *modus operandi*, a educação inclusiva exige a mobilização de diferentes esferas do sistema educativo, desde aspetos políticos e administrativos a nível macrossistémico, até aspectos organizativos e práticos da sala de aula, a nível meso e microssistémico (Kyriazopoulou & Weber, 2009). Este carácter multidimensional transparece, de certo modo, no uso de uma pluralidade de termos atinentes à inclusão em contexto educativo, nomeadamente educação inclusiva, prática inclusiva e pedagogia inclusiva.

Embora tomados, frequentemente, como sinónimos, estes conceitos refletem dimensões diferentes do processo inclusivo, constituindo um ponto de partida para a análise das áreas de preparação e atuação dos professores. Reunindo um conjunto de contributos literários fundamentais (e.g., Black-Hawkins, 2017; Florian, 2014), no texto de Morina (2020) é feita a seguinte destrição: (i) a educação inclusiva relaciona-se com os processos políticos, sociais e culturais nas escolas; (ii) a prática inclusiva refere-se a ações desempenhadas pelos profissionais de educação que dão significado ao seu entendimento de educação inclusiva, especificamente através de práticas que promovam a aprendizagem e envolvimento de todos os alunos e que reduzem a estigmatização (como é exemplo a adoção de aprendizagem cooperativa ou a tutoria de pares); e a (iii) a pedagogia inclusiva é definida como uma abordagem de ensino-aprendizagem em que os professores respondem às diferenças individuais dos alunos. Implica assim, para além das ações, a mobilização de conhecimentos, competências e, também, de valores e crenças em relação aos alunos e à natureza do ensino-aprendizagem (o ponto de intersecção da Figura 1).

Desse modo, e segundo Shulman (2004) e Rouse (2009), a formação dos profissionais de educação para uma pedagogia inclusiva engloba necessariamente três elementos de aprendizagem:

- a cabeça – ou seja, o saber/conhecer questões teóricas, políticas e legais;
- as mãos – ou seja, o fazer, movendo-se do conhecimento para a ação e englobando, por isso, competências, técnicas e práticas;
- e o coração – ou seja, o acreditar nas suas capacidades para ensinar todos os alunos, englobando dimensões éticas e morais, atitudes e crenças fundamentais para a profissão.

Este modo de pensar a formação dos professores, encontra-se plasmado no Perfil do Professor Inclusivo publicado pela Agência Europeia para as Necessidades Especiais e a Educação Inclusiva (EANEI) em 2012, onde se distinguem valores, áreas de competência, atitudes e convicções, conhecimentos e capacidades (tabela 2). Este perfil foi desenvolvido para servir de guião ao desenho de conteúdos e outcomes desejados em programas de formação inicial de professores, tendo em vista os desafios do trabalho em contextos inclusivos considerando as diferentes formas de diversidade.

Deste perfil ressalta a visão de que a preparação dos professores para a inclusão deve abranger questões de equidade diversas, mais do que um enfoque restrito sobre formas de diversidade situadas estritamente no campo da (in)capacidade. A preparação dos professores é tratada, deste modo, no sentido de responder à diversidade no seu sentido mais lato, isto é, “diferenças culturais, linguísticas, étnicas, desenvolvimentais ou qualquer outra diferença humana que representa algum dos muitos elementos da identidade que caracterizam pessoas e grupos e que contam como diferenças entre pessoas” (Florian & Pantic, 2017). De acordo com Mitchell (2016), existem cinco formas de diversidade a que, comprovadamente, se associam desigualdades nas oportunidades de aprendizagem e que merecem respostas sistémicas e ao nível da escola e da sala de aula: sexo/género, estatuto socioeconómico/ classe social, etnicidade/raça/cultura, religião/ crenças e capacidades.

Para além da formação inicial, pensar e fomentar oportunidades para o desenvolvimento profissional ao longo da vida consiste numa das mais importantes dimensões estratégicas para a capacitação dos professores. A esse nível tem sido sublinhada a necessidade de estabelecer mecanismos que, dentro das escolas (e/ou em articulação com entidades externas), promovam práticas de autorreflexão, de observação e feedback construtivo entre pares, bem como, processos de coaching e mentoring – no sentido de apoiar os profissionais a refletir e a partilhar ideias sobre o desenvolvimento de práticas inclusivas (EASNIE, 2019). Nesta senda, o conceito de comunidades de aprendizagem profissional tem vindo a ganhar relevo consistindo no desenvolvimento de “redes de profissionais responsáveis pela

promoção de mudanças e melhorias dentro e entre escolas, da qual beneficiam diretamente os alunos” (Harris & Jones, 2010, p.173).

Tabela 2

Perfil do Professor Inclusivo (AENEI, 2012)

Valores	Valorização da diversidade		Apoiar todos os alunos		Trabalhar com os outros		Desenvolvimento profissional e pessoal	
Competências	Conceções de educação inclusiva	Perspetivas do professor sobre a diferença dos alunos	Promoção da aprendizagem académica, prática, social e emocional dos alunos	Metodologias de ensino eficazes em turmas heterogéneas	Trabalho com pais e famílias	Trabalho com um vasto leque de profissionais de educação	Professores como profissionais reflexivos	Formação inicial de professores como base para o desenvolvimento profissional contínuo.
Atitudes e convicções	(...) a educação inclusiva e a qualidade na educação não podem ser vistas como questões distintas (...)	(...) a categorização pode ter um impacto negativo sobre a aprendizagem (...)	(...) as capacidades e o potencial de aprendizagem de cada aluno têm de ser identificados e estimulados (...)	(...) em algumas ocasiões, dificuldades específicas de aprendizagem exigem adaptações do currículo e abordagens de ensino (...)	(...) respeitar os contextos culturais e sociais e as perspetivas dos pais e famílias (...)	(...) a educação inclusiva requer que todos os professores trabalhem em equipa (...)	(...) a importância da prática baseada em evidências para orientar o trabalho do professor (...)	(...) os professores são responsáveis pelo seu desenvolvimento profissional contínuo (...)
Conhecimentos	(...) os conceitos teóricos e práticos e princípios subjacentes à educação inclusiva (...)	(...) a informação essencial sobre a diversidade dos alunos (...)	(...) padrões e percursos, típicos e atípicos, do desenvolvimento da criança (...)	(...) identificar e lidar com as diferentes barreiras à aprendizagem e suas implicações nas estratégias de ensino (...)	(...) ensino inclusivo baseado em estratégias de trabalho colaborativo (...)	(...) modelos de trabalho em que os professores cooperam com especialistas e profissionais de diferentes disciplinas (...)	(...) métodos de investigação -ação e relevância do trabalho do professor (...)	(...) possibilidades, oportunidades e percursos de formação contínua, com o objetivo de desenvolver conhecimentos e capacidades (...)
Capacidades	(...) examinar criticamente as próprias crenças e atitudes e o seu impacto sobre as ações (...)	(...) ter em conta a diversidade na implementação do currículo (...)	(...) utilizar metodologias de avaliação para a aprendizagem que tenham em conta a aprendizagem social, emocional e académica (...)	(...) usar estratégias de ensino baseadas em evidências para atingir as metas de Aprendizagem (...)	(...) envolver efetivamente os pais e famílias no apoio à aprendizagem do seu filho (...)	(...) ensino a pares e equipas flexíveis de ensino (...)	(...) autoavaliação sistemática (...)	(...) recurso a colegas e outros profissionais como fontes de aprendizagem e de inspiração (...)

Em Portugal, a formação inicial de professores integra uma abordagem geral à inclusão, tendo em vista o requisito de se gerarem profissionais capazes de “encorajar o desenvolvimento da autonomia dos alunos e sua inclusão plena na sociedade, tendo em conta processos complexos e diferenciados de aprendizagem” (Decreto-Lei n.º 240/ 2001). A esta abordagem e objetivo está subjacente o desenvolvimento de competências para compreender e apoiar alunos com características diversas e necessidades adicionais, bem como, o trabalho com a família (EASNI, 2020).

Conforme revela o relatório sobre Portugal, desenvolvido no âmbito do projeto Teacher Education For Inclusion (TE4I) o modo como são concebidas as unidades ou programas curriculares nessa abordagem à inclusão difere no seu âmago e relevância. Nos planos curriculares relativos a primeiros e segundos ciclos de estudos que conduzem à qualificação dos professores, encontram-se unidades curriculares com foco na educação especial e em conteúdos sobre a inclusão e diversidade educacional. Há, no entanto, registo de cursos sem créditos atribuídos a unidades relativas à inclusão e uma parte significativa que remete este eixo temático para planos opcionais (Sanches-Ferreira & Micaelo, 2010).

Quanto ao desenvolvimento profissional, o decreto-lei n.º 22/2014 remete para a importância de todos os professores fazerem formação na sua área de intervenção de uma forma regular, tendo sido definida como uma das prioridades temáticas o recente regime legal da educação inclusiva (Despacho n.º 778/2019). Embora não existam mecanismos formais para envolver os professores em atividades de aprendizagem profissional relativas à educação inclusiva, encontram-se estabelecidos mecanismos de autoavaliação e de avaliação externa para promover a reflexão e promoção continuada das práticas adotadas nas escolas (EASNIE, 2020).

Acompanhando as recomendações estabelecidas a nível europeu, algumas das prioridades para o desenvolvimento profissional dos professores que se aplicam ao nosso contexto incluem (EASNIE, 2012):

- investigar e implementar modelos de formação que visem ensinar a prática como contexto enquadrador da teoria – a simultaneidade das condições (teoria e prática) parece ser fundamental mais do que planos consecutivos de formação onde se separam os timings da teoria e da prática;
- explorar mecanismos eficientes de supervisão, e mediação das experiências de ensino tendo em vista a aprendizagem contínua dos professores e a implementação de processos bem sucedidos de mentoring;
- potenciar redes de colaboração dentro da escola e entre a escola e as organizações externas que possam promover experiências práticas que ampliem o conhecimento e compreensão sobre a diversidade.

5. NOTAS FINAIS

Os diplomas legais que concretizaram as mais recentes mudanças na organização do sistema educativo português foram publicados no final do ano letivo de 2017/18, entrando em vigor logo no ano letivo seguinte. Ao primeiro ano, de familiarização com o articulado do diploma e com as práticas recomendadas, seguiu-se o ano letivo de 2019/20, marcado pela pandemia COVID-19, com as consequências que

bem se conhecem. Não é, certamente, o momento adequado para avaliar o impacto e o sucesso das medidas implementadas. No entanto, é oportuno aproveitar o momento atual para reforçar, em cada escola ou agrupamento de escolas, o processo transformativo necessário para a implementação de uma escola mais inclusiva.

Com este trabalho procurámos articular as mudanças verificadas na organização do sistema educativo com propostas teóricas reconhecidas a nível internacional, especificamente modelos de sistemas de apoio multinível e o desenho universal para a aprendizagem). O modelo de organização de serviços de apoio presente no decreto-lei n.º 54/2018 apresenta algumas das características listadas na tabela 1. No entanto, será pertinente aprofundar essa reflexão, no futuro, nomeadamente no que diz respeito às evidências empíricas para as intervenções propostas e aos instrumentos para avaliação do desempenho dos alunos e deteção precoce das dificuldades.

Neste trabalho procurámos, também, refletir acerca de linhas orientadoras para a formação de professores para a inclusão na Europa, e da forma como elas têm vindo a ser implementadas em Portugal. Neste campo, reconhecendo a presença de algumas componentes específicas para o desenvolvimento dessa área de competências, há espaço para um maior investimento não só a nível da formação inicial de professores, mas também na formação contínua. Apenas desta forma será possível apoiar as escolas e os seus profissionais na concretização do processo transformativo necessário à construção e ao contínuo reforço de práticas e pedagogias inclusivas, evitando que as mudanças legislativas não se verifiquem apenas na adoção de um novo léxico, mas representem uma efetiva aproximação entre práticas, evidências e valores da e para a inclusão..

FINANCIAMENTO

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, i.p., no âmbito do projeto UIDB/05198/2020 (Centro de Investigação e Inovação em Educação, inED).

REFERÊNCIAS

- Black-Hawkins, K. (2017). Understanding inclusive pedagogy: Learning with and from teachers. In V. Plows & B. Whitburn (Eds.). *Inclusive education. Making sense of everyday practice* (pp. 13–30). Sense Publishers.
- Brown-Chidsey, R., & Steege, M. W. (2010). *Response to intervention: Principles and Strategies to effective practices* (2nd ed.). Guilford Press

- Burns, M.K., Jimerson, S.R., VanDerHeyden, A.M, & Deno, S.L. (2016). Toward a unified response-to-intervention model: Multi-tiered systems of support. In S.R. Jimerson, M.K. Burns, A.M. Van Der Heyden (Eds.), *Handbook of Response to Intervention: the science and practice of multi-tiered systems of support (2nd Ed.)*. Springer
- Capp, M. J. (2017). The effectiveness of universal design for learning: A meta-analysis of literature between 2013 and 2016. *International Journal of Inclusive Education*, 21(8), 791-807.
- Choi, J.H., McCart, A.B., & Sailor, W. (2020). Reshaping educational systems to realize the promise of inclusive education. *FIRE: Forum for International Research in Education*, 6(1), pp. 8-23
- European Agency for Special Needs and Inclusive Education (2019). *Teacher Professional Learning for Inclusion: Literature Review*. (A. De Vroey, S. Symeonidou and A. Watkins, eds.). Odense, Denmark
- European Agency for Special Needs and Inclusive Education (2020a). *About us*. EASNIE.
- European Agency for Special Needs and Inclusive Education (2020b). *Teacher Professional Learning for Inclusion – Policy Mapping Grid: Portugal*. Odense, Denmark
- European Agency for Special Needs and Inclusive Education (2012). *Teacher Education for Inclusion - Project Recommendations linked to Sources of Evidence*. Odense, Denmark.
- European Agency for Development in Special Needs Education (2012). *Profile of Inclusive Teachers*. Odense, Denmark.
- Florian, L. (2014). What counts as evidence of inclusive education? *European Journal of Special Needs Education*, 29(3), 286–295. doi: 10.1080/08856257.2014.933551
- Florian, L. & Pantić, N. (2017). *Teacher Education for the Changing Demographics of Schooling*. Springer.
- Harris, A. & Jones, M. (2010). *Professional Learning Communities in Action*. London: Leanta Press.
- Kyriazopoulou, M., & Weber, H. (2009). *Development of a set of indicators – for inclusive education in Europe*. European Agency for Development in Special Needs Education.

- Mitchell, D. (2016). *Diversities in Education: Effective Ways to Reach All Learners*. London: Routledge.
- Morina, A. (2020). Approaches to Inclusive Pedagogy: A systematic Literature review. *Pedagogika*, 140 (4), 134-154.
- Oyler, C. (2020). Inclusive practice in schools. In A. Howley, C.M. Faiella, S.D. Kroeger, B. Hansen (Eds.), *Inclusive Education: a systematic perspective*. Charlotte: Information Age Publishing
- Rouse, M. (2009). Developing inclusive practice: a role for teachers and teacher education. *Education in the North*, 16, 6–13
- Sailor, W., McCart, A.B., & Choi, J.H. (2018). Reconceptualizing inclusive education through multi-tiered system of support. *Inclusion*, 6(1), pp. 3-18. DOI: 10.1352/2326-6988-6.1.3
- Salend, S. J. (2011) *Creating Inclusive Classrooms: effective and reflective practices (seventh edition)*. London: Pearson.
- Sanches-Ferreira, M. & Micaelo, M. (2010). *Teacher Education for Inclusion Country Report – Portugal. TE4I Country Report*.
- Shulman, L. S. (2004). *The wisdom of practice: Essays on teaching, learning, and learning to teach*. Texas: Jossey-Bass, Inc.
- Silveira-Maia, M., & Santos, M.A. (2019). Ética na investigação em educação inclusiva: conversão dos valores da inclusão para a prática investigativa com crianças e jovens com necessidades adicionais de suporte. In I. Nascimento, P. S. Neto (Eds.), *Ensaio sobre ética e investigação em Psicologia e em Educação*. Mais Leituras
- Sugai, G., & Horner, R. H. (2009). Responsiveness-to-intervention and school-wide positive behavior supports: Integration of multi-tiered system approaches. *Exceptionality*, 17(4), 223–237. <https://doi.org/10.1080/09362830903235375>
- Telfer, D.M., & Howley, A. (2020). Inclusive Practice: pushing against persistent structures and comfortable routines. In A. Howley, C.M. Faiella, S.D. Kroeger, B. Hansen (Eds.), *Inclusive Education: a systematic perspective*. Charlotte: Information Age Publishing
- UNESCO (1994). *Declaração de Salamanca*. Conferência Mundial sobre Educação Especial.

6.

LAS NECESIDADES EN LA ESCOLARIZACIÓN DE UN ESTUDIANTE CON CÁNCER

M^a Esther Martínez-Figueira¹[0000-0001-7923-6267]

Isabel Fernández-Menor²[0000-0003-2873-6952]

M^a del Carmen Piñeiro Núñez³[0000-0001-9565-4135]

¹Universidad de Vigo, España, esthermf@uvigo.es

²Universidad de Vigo, España, isfernandez@uvigo.es

³Universidad de Vigo, España, carmelapi93@gmail.com

Abstract

Cancer is a very present disease that affects a significant number of people, directly and indirectly. Also in the course of this disease, many sequelae remain in those who have been diagnosed (Carrión & Muñoz, 2005; Grau, 2005), and may be permanent or transitory. In the case of children, these influence their schooling and their connection to a group of boys and girls with whom they shared moments and spaces. In this work we focus on the situation experienced by a child under 8 years of age who has been diagnosed with this disease. The objective of this study is to know the educational impact that this chronic disease causes in this child, his family, his educational center and the social environment to which he belongs. For this, a unique qualitative and descriptive case study is proposed, which allows to know the impact that cancer has on the child who is of school age from the eyes of its protagonists. The different views are collected from the documentary analysis of the educational and medical reports of the child, the implementation of the photovoice

technique and five interviews. The results show that the child is removed from the academic, social and personal life that he has been carrying out and that their environment encounters significant difficulties when it comes to responding to their needs. In short, the lack of information and training is evident, as well as the need for good communication between the family-school.

Keywords: cancer, education, communication, needs, educational responses

Resumen

El cáncer es una enfermedad muy presente que afecta a un número importante de personas, directa e indirectamente. También en el transcurso de esta dolencia son muchas las secuelas que permanecen en quienes han sido diagnosticados (Carrión y Muñoz, 2005; Grau, 2005), pudiendo ser permanentes o transitorias. En el caso de menores, éstas influyen en su escolarización y en su vinculación a un grupo de niños y niñas con quienes compartían momentos y espacios. En este trabajo nos centramos en la situación vivida por un menor de 8 años que ha sido diagnosticado con esta enfermedad. El objetivo de este estudio es conocer el impacto a nivel educativo que provoca esta enfermedad crónica en este menor, su familia, su centro educativo y ámbito social al que pertenece. Para ello, se plantea un estudio de caso único, de carácter cualitativo y descriptivo, que permita conocer el impacto que el cáncer tiene en el menor que está en edad escolar desde los ojos de sus protagonistas. Se recogen las diferentes miradas a partir del análisis documental de los informes educativos y médicos del menor, la implementación de la técnica de fotovoz y cinco entrevistas. Los resultados muestran que el menor se ve alejado de la vida académica, social y personal que venía realizando y que su entorno encuentra dificultades significativas a la hora de dar respuesta a sus necesidades. En definitiva, se evidencia la carencia de información y formación, así como la necesidad de una buena comunicación entre familia-escuela.

Palabras clave: cáncer, educación, comunicación, necesidades, respuestas educativas

1. INTRODUCCIÓN

Los menores con cáncer se ven a menudo privados de mantener las costumbres sociales, familiares y escolares que hasta el momento de su diagnóstico formaban parte de su vida diaria. No obstante, es preciso entender que los menores con cáncer son estudiantes con un desarrollo cognitivo normal cuyas necesidades son idénticas a las de los demás alumnos y alumnas (Páez, 2015). Es importante que, aunque el tratamiento ocupe el primer plano, no se relegue la atención educativa y social de los menores ya que, por un lado, le transmite un mensaje de futuro y, por el otro, se continúa el desarrollo de las habilidades socio-cognitivas de los estudiantes.

Según la Sociedad Española de Hemato-Oncología Pediátrica la tasa de supervivencia de los menores de entre 0 y 14 años llega al 80%. Teniendo en cuenta que cada año más de 15.000 menores son diagnosticados con cáncer en Europa y 160.000 en el mundo, es preciso que el sistema educativo tenga en cuenta este hecho. Por este motivo, los y las docentes han de prepararse para una realidad que, por desgracia, es cada vez más habitual y que necesita de una respuesta educativa ajustada. Los maestros y maestras han de comprender que existen una serie de impactos sobre los menores con cáncer que llegan a repercutir sobre la escuela como las conductas regresivas, el miedo, la depresión, la ansiedad o el enfado (Grau, 2002). Es preciso entender que se han roto bruscamente sus conexiones habituales pero, la escuela no es la única que reconoce este impacto, sino que el propio estudiante y su familia también. A esto hay que añadir el que el currículum de los grados en Educación Primaria de Galicia (España) no cuenta con ninguna materia que trate las necesidades educativas de los escolares hospitalizados.

En este trabajo se realiza un recorrido por diferentes puntos en los que se tratará el concepto de cáncer, las repercusiones escolares, así como las respuestas educativas que se pueden llevar a cabo en estas situaciones. Posteriormente, se presenta el diseño del estudio que da voz a Nacho, un niño que ha sido diagnosticado con esta enfermedad.

2. EL CÁNCER EN EDAD ESCOLAR

El cáncer es una enfermedad que hoy en día afecta a miles de personas en España, desde niños recién nacidos, a mayores; y no solo eso, sino que además de afectar directamente a la persona que lo sufre, indirectamente, influye sobre su entorno socioeducativo. Así, tal como se recoge en la página oficial de la OMS (<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>) el cáncer infantil no suele tener una causa conocida, aunque, existen algunas infecciones crónicas que pueden provocar el brote del cáncer, por lo que es importante llevar a cabo las vacunaciones pertinentes para evitar ciertas infecciones. Dentro de las enfermedades, el cáncer pertenece a las crónicas, es decir, enfermedades de larga duración y por lo general de progresión lenta, las cuales son las responsables del 63% de las muertes.

Díaz y Guirado (2011) hablan de la existencia de más de 200 tipos de cáncer, pero, la mayor parte de ellos se pueden agrupar en cuatro: los carcinomas, los linfomas, los sarcomas y las leucemias. Aunque el cáncer pueda aparecer tanto en personas adultas como en menores, la forma de perjudicar al sujeto y los factores por los que aparece serán totalmente diferentes, afectando por lo tanto de distinta forma a cada persona según la edad. Fernández, Yélamos, Pascual y Medin (2010) consideran que en niños y niñas los factores genéticos tendrán más peso que los ambientales.

Según Bonet, García y Póveda, (2017), el Registro Nacional de Tumores Infantiles (RNTI) recoge datos de cáncer infantil en España con el motivo de favorecer la calidad de vida de estas personas. Esta entidad junto a la Universidad de Valencia y la Sociedad Española de Hematología y Oncología Pediátricas (SEHOP) recogen cada año el diagnóstico de cerca de 1100 casos de niños y niñas de entre 0 y 14 años, y, a nivel global, según los datos recogidos en la Unión Internacional Contra el Cáncer (UICC), más de 160.000 menores son diagnosticados. Lo positivo es que, gracias a los avances científicos y la mejora de la calidad de la medicina, han hecho que desde los años 80 hubiera una disminución de la mortalidad, bajando hasta un 50%.

Grau (2005) afirma que la enfermedad provoca una disminución de la energía y concentración e influye negativamente en su desarrollo cognitivo, afectivo y social pudiendo dejar en los y las menores secuelas neurológicas. Esto va a tener como principal consecuencia la necesidad de adaptar el currículum con el fin de prevenir un inevitable y probable absentismo escolar. Por otra parte, Heward (1998) considera que va a haber menores con más limitaciones que otros en lo que se refiere a la actividad y funcionamiento intelectual. Del mismo modo, afirma que algunas de las secuelas serán permanentes y otras transitorias. Por todo lo anterior es importante planificar diferentes opciones que faciliten este proceso como contar con una buena programación que ayude al menor a adaptarse bien en su vuelta al colegio, incluso poder disponer de un docente domiciliario o la posibilidad de poder acudir al aula hospitalaria mientras dure la hospitalización.

El cáncer infantil tiene múltiples consecuencias en la vida de los menores que lo padecen, pero, según Carrión y Muñoz (2005) quizás las más relevantes sean los cambios que sufre en su actividad física y en su estado anímico, pero también ausencias continuadas al centro escolar que pueden provocar la pérdida del año académico. Además, en esta misma investigación en la que se encuestó a menores enfermos y a sus familias, se llegó a la conclusión de que las principales necesidades que tenían eran no perder el curso escolar y, poder distraerse y jugar (Carrión y Muñoz, 2005). A todo esto, se le puede sumar también la dificultad para abstraerse, el déficit de atención por culpa de la fatiga oncológica y las alteraciones en la memoria que pueden ser a corto y/o largo plazo (Federación Española de Padres de Niños con Cáncer, 2019). Esta misma federación afirma que según el momento en el que se manifieste la enfermedad, las reacciones por parte de quien lo padezca serán diferentes según la etapa de su vida en la que se encuentre, pero, a modo general será ansiedad, resistencia a cooperar, tristeza, inseguridad, aislamiento, bajo rendimiento académico o preocupación por la muerte a corto plazo. Por ejemplo, Grau (2001) desarrolla un estudio con 117 niños y niñas (55 sufrían cáncer y el resto alguna enfermedad crónica u ortopédica), sus familias y su profesorado. Si nos centramos en aquellas personas afectadas por cáncer nos encontramos que manifiestan ciertos problemas académicos, entre los más frecuentes estarían que el 51% sufren retraso escolar, el 29% tienen falta de concentración y, además, hay una preocupación general por el trabajo escolar. Aparte de esto hay datos acerca de los

problemas físicos, psicológicos y comportamentales que tienen que sobrellevar y es que el 65% tienen cansancio, el 12% tienen problemas de escritura, el 24% de movilidad, el 47% están preocupados por su apariencia y su futuro, etc; el 33% son más frágiles emocionalmente y el 45% se comportan de manera negativa y se presentan más irritables, agresivos y desconfiados.

A los niños y niñas enfermos y enfermas de cáncer, o cualquier otra enfermedad crónica, de media y de larga duración, les surgen una serie de necesidades educativas, entre ellas, la importancia de adaptar el currículum de forma que les favorezca y no desencadene en fracaso escolar o pérdida de algún curso académico. Por todo esto es importante que exista un diálogo entre familia-escuela-hospital. Es importante trabajar en equipo de manera que todos se dirijan hacia un mismo fin y evitar el desenganche escolar. Según Páez (2015), la comunicación entre los tres sectores mencionados (familia-escuela-hospital) debe empezar en el momento del diagnóstico y, para aquellos con secuelas cognitivas, sensoriales y motrices a consecuencia de los tratamientos, debe mantenerse hasta que terminen las mismas o finalice su escolarización.

En una guía elaborada para docentes con alumnado con cáncer se establece que es muy importante mantener la comunicación de forma que el proceso de enseñanza-aprendizaje se vea favorecido, que se asigne un o una docente del propio centro que haga el papel de coordinador entre los tres escenarios (escuela-familia-hospital), que se informe al profesor tutor e iguales sobre la situación del menor enfermo. También opinan que es positivo mantener el contacto por medio de cartas, dibujos, fotos, para que el o la menor se sienta integrado y acogido a pesar de la distancia (Federación Española de Padres de Niños con Cáncer, 2019). El hecho de que se ayude al niño/a a superar su estado de apatía y desolación por medio de actividades que le motiven, se consideran fundamentales en el tratamiento de la depresión infantil (Méndez, Orgilés, López-Roig y Espada, 2004) y, ello favorecerá en la continuidad del curso.

Para diseñar una buena respuesta educativa es necesario tener en cuenta diferentes factores, entre ellos las condiciones tanto físicas como psicológicas del sujeto; su entorno familiar, al igual que el niño/a, también se verá afectado con la situación de enfermedad al no saber cómo actuar y, experimentarán ansiedad, inseguridad, ánimo bajo, etc. y, su entorno académico y social, siendo importante aquí que continúe en la medida de lo posible con sus actividades, por lo que, habría que informar a los compañeros y compañeras así como a sus respectivas familias de la situación, y, de esta forma poder colaborar entre todos a normalizar la nueva realidad lo máximo posible, y, asuman con naturalidad las secuelas de dicha enfermedad y tratamiento dejan en este menor. Es importante favorecer una educación inclusiva que implica como contenido básico que los alumnos tomen consciencia de su realidad, que aprendan a identificar sus emociones y sentimientos

desde el respeto a la diferencia, y adquieran competencias de pensamiento y acción que faciliten su desarrollo en el mundo con capacidad crítica (Garrido, 2017).

La condición en la que se encuentran las personas enfermas de cáncer como de cualquier otra enfermedad crónica, especialmente los menores en edad escolar, es mucho más complicada que la de cualquier otra persona que goce de buena salud. Por eso es importante que esta realidad se vea fortalecida desde la Administración educativa en forma de documentos legislativos. En nuestro caso, en Galicia (España) contamos con el Decreto 229/2011, de 7 de diciembre, por el que se regula la atención a la diversidad del alumnado de los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Galicia en los que se imparten las enseñanzas establecidas en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación modificada por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre (LOMLOE) o, el Real Decreto 299/1996, de 28 de febrero, Ordenación de las acciones dirigidas a la compensación de las desigualdades en educación. Estas ordenanzas protegen los derechos a la educación del menor señalando que, cuando un menor no pueda asistir a un centro educativo por permanencia prolongada en el domicilio, por prescripción facultativa, podrá matricularse en la modalidad de educación a distancia, y mantener esta situación mientras permanezca la condición que la generó. Así mismo, hay que tener en cuenta que será destinatario de atención educativa hospitalaria el alumnado que deba permanecer ingresado en un centro hospitalario, a tiempo completo o en hospitalización de día. Además, se garantizará, cuando proceda, la atención educativa del alumno o alumna garantizando recursos específicos que permitan la continuidad del proceso educativo. Esto se aplica en la etapa de educación obligatoria. Además, se establece la posibilidad de contar con un maestro o maestra a domicilio, si la estancia es en casa (Calvo, 2017).

Las respuestas educativas tendrán que ser diferentes según el tipo de cáncer que se sufre, ya que, según Grau (2005), los que más complicaciones educativas tienen son aquellos que padecen tumores cerebrales o leucemias, porque el tratamiento suele conllevar secuelas neurológicas. Con todo, es necesario hacer programaciones flexibles e individualizadas, es decir, acordes con las necesidades de los y las menores y valorando siempre el esfuerzo realizado a pesar de las circunstancias.

Los y las docentes tienen como una de las funciones principales:

dPor otra parte, según Leiva (2011), el proceso de enseñanza individualizada consistiría en:

Educar teniendo en cuenta la diversidad reivindicando una escuela pluralista, donde las diferencias individuales de cada alumno sean tenidas en cuenta. Educar en la diversidad supone ser conscientes de las peculiaridades de cada uno de los educandos, teniendo en cuenta sus intereses, capacidades y motivaciones particulares. He aquí el reto de los centros educativos: ajustar la oferta educativa a la individualidad de cada alumno, siendo capaces de ofrecer a cada uno los apoyos y ayudas pedagógicas que necesite (p.11).

En todo momento es importante tratar de inculcar una atención y enseñanza flexible e individualizada. Esto es necesario para poder así fortalecer sus posibles debilidades para que se conviertan en oportunidades. De esta forma, se conseguirá también que el escolar confíe más en sí mismo porque se irán realizando ajustes en función de las circunstancias.

En el regreso al centro educativo, el papel de la familia es crucial. En primer lugar, es necesario que la familia informe al colegio de la situación actual en la que se encuentre su hijo o hija para poder llevar a cabo una adecuada respuesta educativa. Según la Federación Española de Padres de Niños con Cáncer (2019) la familia debería conocer las consecuencias actuales y futuras que se manifiestan en las personas con cáncer e incluso apoyarse en asociaciones que les ayuden a comunicar esa situación al centro educativo.

En base a esta realidad y la interconexión entre los tres escenarios mencionados (escuela, familia y hospital), se presenta este trabajo cuya finalidad es conocer el impacto a nivel educativo que puede provocar una situación de enfermedad crónica en quien la padece y su entorno socioeducativo.

3. METODOLOGÍA

Se trata de un estudio de carácter cualitativo, descriptivo y de caso único, en el que se pretende abordar la realidad del sujeto y su entorno socioeducativo para conocer las visiones y vivencias de los participantes, tal como fueron sentidas y experimentadas (Sampieri, Collado y Lucio, 2010). En esta línea, este estudio no busca la generalización sino abordar en profundidad un caso concreto.

3.1. Objetivos de estudio

En este trabajo se pretende conocer el impacto a nivel educativo que puede provocar una situación de enfermedad crónica en quien la padece, es decir, desde el propio menor hasta su familia, el centro educativo y su ámbito social. Para ello, los objetivos específicos son los siguientes:

- dar voz al escolar, a su familia y al centro educativo en una situación de cáncer;
- indagar en las distintas actuaciones de los diferentes órganos implicados y valorar la mejora de algunos de los conceptos a tratar;
- conocer las respuestas educativas y las adaptaciones que se llevan a cabo en la escuela cuando se presenta esta realidad en un aula de Educación primaria;
- conocer la importancia de las relaciones sociales y los apoyos recibidos ante la situación de enfermedad.

3.2. Participantes

Para llevar a cabo este estudio de caso se han seleccionado los siguientes participantes quienes están relacionados con el menor protagonista y entre sí, ya sea por compartir consanguinidad, caso del menor y su madre, o por ser personas que han participado en su educación. En este último grupo se incluye a la directora, orientadora, tutora del centro actual y al profesor domiciliario.

El principal protagonista es Nacho, un niño de 8 años de edad que fue diagnosticado con cáncer a la edad de 6. Al comienzo de la enfermedad, su relación con el personal docente, así como con sus compañeros y compañeras de clase era buena. Hasta el momento del diagnóstico e incluso una vez que dejó de ir a clases presenciales, el nivel del niño era bueno, con una media de notable, pero, una vez se incorporó de manera definitiva, su rendimiento empezó a disminuir, lo que le llevó a suspender algunas asignaturas. Todo ello vino derivado del acoso escolar sufrido por parte de un grupo de estudiantes de su aula y que no fue abordado por el centro a pesar de la insistencia de la familia y la psicóloga que llevaba el caso de Nacho. Todo ello terminó por desencadenar una serie de problemas de convivencia y respeto (le insultaban, pegaban, le tiraban el bocadillo...) y, por consiguiente, un posterior cambio de centro.

En cuanto a la familia del menor, Nacho vive solo con su madre en un barrio de Marín (Pontevedra, España). El nivel socio-económico familiar es medio. En cuanto al contexto socioeducativo, cabe apuntar que, en el momento del diagnóstico, el menor se encontraba matriculado en el Centro nº1. Se trataba de un centro de enseñanza pública, ubicado en la periferia de una localidad gallega. En este centro educativo denominado Centro nº 1, Nacho estuvo escolarizado casi tres años académicos. Durante el desarrollo de este estudio, Nacho cambia de centro. Este nuevo centro al que denominaremos Centro nº2, está ubicado en el centro de la misma localidad gallega. Vinculados a este contexto, participan en el estudio: el profesor domiciliario que cuenta con una experiencia docente de quince años; la directora, orientadora y tutora del centro actual, las cuales llevan poco tiempo ejerciendo en este centro educativo (menos de tres cursos).

3.3. Instrumentos

Para recabar los datos se han utilizado tres instrumentos: análisis documental, fotovoz y entrevistas. Para el análisis documental la madre de Nacho facilita los informes médicos, psicológicos y escolares. En ellos se recoge el tratamiento, la respuesta ante el tratamiento, su paso por la escuela, sus relaciones sociales y los informes de los dos centros educativos en los que ha estado matriculado durante el desarrollo de este estudio.

Se emplea también la técnica de fotovoz con el menor, con el objetivo de comprender mejor sus sentimientos. Esta técnica es considerada como un método

de investigación inclusivo, innovador y participativo (Parrilla, Raposo-Rivas y Martínez-Figueira, 2017). Para llevarla a cabo se le pidió al menor que plasmara los sentimientos que le evocaban los centros en los que había estado matriculado, por un lado el Centro nº1 y, por el otro, el Centro nº2. Posteriormente, el menor debía escribir estos sentimientos de forma breve; no obstante, dada la negativa de Nacho ante la redacción, se le dio la opción de grabar en audio su reflexión. Las preguntas a las que debería dar respuesta en forma de texto explicativo e imagen son las que se muestran a continuación:

- ¿Qué lugares, situaciones, sentimientos, etc. te gustan o gustaban de cada uno de los coles?
- ¿Qué lugares, situaciones, sentimientos, etc. no te gustan o gustaban de cada uno de los coles?
- ¿Qué te habría gustado hacer, pero no pudiste en los coles en los que estuviste y estás?

Finalmente, se han realizado entrevistas a Nacho, su madre, al profesor domiciliario, la tutora actual, la directora y la orientadora. Estas dos últimas, han decidido responder a la entrevista en conjunto, ya que, compartían experiencias, de ahí que sigan el mismo guión. Todas ellas tienen una pequeña introducción en la que se explica de forma simple la finalidad de la entrevista. También se les informa de que será grabada en el caso de realizarse por vía Skype, de lo contrario, la respuesta será devuelta por mail. También es común el cierre de la entrevista en el cual se formula una pregunta con la que se le ofrece a la persona entrevistada la opción de añadir alguna otra reflexión. Así mismo se les agradece su colaboración en el estudio.

En cuanto a la entrevista dirigida al menor, se empieza con la lectura del cuento “María está a pintar o mar” de Xosé A. Neira Cruz en el cual se abordan las vivencias de una niña de edad similar a la de Nacho y que afronta un cáncer al igual que él. Lo que se pretende con ella es que el menor se sitúe en el momento de la enfermedad y pueda contestar mejor las preguntas que se le formulan. Está dividida en cinco bloques en los cuales se trata de conocer el impacto de la enfermedad en el menor, si el comportamiento de los familiares y amigos era el mismo antes y después de la situación de cáncer, así como considera el papel de la familia en estas circunstancias.

La entrevista dirigida a la madre del menor incluye una sección de datos personales (número de hijos, estado civil y actividad laboral) sobre el inicio de la enfermedad de su hijo, las necesidades que se encontraron, su punto de vista sobre la reacción del colegio, los apoyos recibidos, así como las mejoras que ella considera necesarias en este proceso.

Con relación a la entrevista al profesor domiciliario se aborda, por un lado, la profesión del entrevistado y, por otro lado, los aspectos más fáciles y difíciles de trabajar con Nacho, su opinión de la actuación del centro, del estado y de la familia,

así como la importancia de cada uno de ellos a la hora de ayudar al menor. Finalmente, se le pregunta por su percepción acerca de si considera que los y las docentes están preparados/as para esta situación en el aula.

En cuanto a la entrevista con la tutora, se pretende obtener información acerca de las diferentes reacciones del centro y del alumnado ante la situación de enfermedad; y se pretende conocer si el centro considera importante el hecho de ser informados acerca de cómo actuar, así como la opinión sobre la comunicación entre familia-escuela-hospital.

Finalmente, la entrevista con la orientadora y la directora, que se realizó de forma conjunta, se dirige hacia el proceso de acogida en el centro y las relaciones con otros menores y docentes por parte de Nacho. También se hace referencia en ellas a la información recibida y a la importancia otorgada a la existencia o no de una comunicación bidireccional.

4. RESULTADOS

En este apartado se exponen los resultados del estudio desde las diferentes voces: la voz de Nacho, la voz de su madre, la voz del profesor domiciliario, la voz de su tutora y, finalmente, la voces de la orientadora y la directora.

4.1. La voz de Nacho

Nacho fue diagnosticado de cáncer y eso supuso para él una serie de circunstancias en su vida positivas y negativas. El cáncer vino unido a tener bajas las defensas, lo cual hizo que no pudiera tener contacto con otras personas de su edad, no podía acudir a actividades que antes sí, como inglés, taekwondo, etc. pero, lo peor para él fue la reacción del centro educativo ante lo que le estaba pasando, ya que no se pusieron en contacto con él nunca a excepción de las primeras Navidades en la que le enviaron una postal que ni si quiera estaba hecha por sus compañeros y compañeras. En su reincorporación fue todavía peor, ya que derivado de los cambios que había sufrido, sus iguales se burlaban, lo ofendía, lo rechazaban e incluso dejaron de hablarle. Esta exasperación se ve sobre todo reflejada en el primer dibujo del fotovoz en el que se observa como dos personas insultan y pegan a un niño con el que Nacho se identifica (Figuras 1 y 2).

Figura 1

Nacho en el Centro nº 1



Figura 2

Nacho en el Centro nº 2



Fuente: elaboración propia.

Las emociones que vivió fueron diversas. Pasó por momentos alegres gracias a que estaba contento en la clase domiciliaria con su profesor. Incluso manifiesta sus ganas de vivir al decir que se siente motivado para recuperar ahora los dos años que perdió a causa del cáncer. En cambio, la mayor parte del tiempo para él fue triste y plagado de miedos e incertidumbres. En todo momento recordaba que estaba enfermo y que de alguna manera era diferente al resto de niños y niñas de su edad. A él le faltaba el pelo, llevaba un reservorio del cual se reían, etc. y, a todo eso se le suma el no entender lo que le estaba pasando y el por qué a él. Todo ello le llevó a formular numerosas preguntas porque pensaba casi todo el tiempo que se iba a morir. Por otro lado, también se sintió bastante desprotegido y poco arropado por los que consideraba sus amigos y compañeros ya que no le hablaban y le habría gustado que sí lo hicieran. Todo ello se vio algo contrarrestado gracias a su familia y a otros niños/as más mayores de su barrio que lo siguieron tratando de la misma forma. Y, una vez que cambia de centro educativo se dio cuenta de que el ser diferente no era malo y que, cuando entienden lo que tienes y puedes ser tú mismo, tus amigos/as juegan contigo igual y te quieren. Esto le ayudó a volver al colegio contento y sintiéndose otra vez querido por sus docentes y compañeros/as.

4.2. La voz de la madre

Una de las personas que sufrió la enfermedad casi tanto como Nacho fue su madre, ya que, es la persona que más tiempo pasó con él, la que observó a la par con las consecuencias del tratamiento oncológico tanto físicas como psicológicas. Para ella,

lo peor era la ignorancia social hacia esta realidad y, el no saber cómo debían actuar en el colegio con su hijo. Lo que notaba principalmente era mucha desinformación y despreocupación, pero lo que más le afectó fue ver el rechazo social que en el aula se estaba produciendo. Aún así, intentaba buscar lo positivo y, consideraba que para él fue una dosis de empatía ya que, ahora, ve en su hijo que a pesar de ser tan pequeño no se extraña si ve a alguien por la calle que le falte un brazo, que vaya en silla de ruedas, etc.

Ya bastante duro es que le toque vivir esta situación como para encima tener que sentirse desplazado, la gente debería hacer conciencia porque hoy es el mío y mañana es el de cualquier otro. (Madre, entrevista)

Desde su punto de vista la comunicación debía ser algo clave para que todo fluyera lo más natural posible, pero, para ella fue al revés. Sintió que era mala, especialmente la referida al primer centro educativo en el que estaba matriculado Nacho, ya que ni se pusieron en contacto con él, ni con la asociación que se había ofrecido a impartir unas charlas formativas para conocer más sobre la enfermedad, cómo afrontar esta situación en un aula de Educación Primaria. Para ella es entendible que se hayan puesto nerviosos o, que no supieran cómo actuar al principio, pero, considera que habría sido muy importante haberse formado cuando le dieron la oportunidad para aprender a gestionarlo mejor. Desde su punto de vista, entendía que no era correcto que desde un centro de Educación Primaria le planteen que para que no sigan acosando a su hijo, que mejor lo cambien de colegio ya que ellos no saben cómo intervenir. Por suerte, recibieron mucho apoyo por parte de ASANOG (Asociación de Ayuda a Niños Oncológicos de Galicia) y del profesor domiciliario, el cual ayudó a su hijo a no perder el ritmo de la clase y, a continuar formándose desde casa.

La información que ellos tienen es cero. Es como si fueran unos incultos (...) creo que su obligación sería que deberían buscar tener algún recurso para estar informados sobre eso y también trasladar esa información a los alumnos para que los niños lo vieran con normalidad y saber cómo actuar. (Madre, entrevista)

4.3. La voz del profesor domiciliario

Además de la familia, el profesor domiciliario fue un pilar importante en la continuidad de los estudios del niño. Desde su punto de vista y basándose en su experiencia, la madurez de estos menores se multiplica debido a todo lo que les tocó vivir sin quererlo siendo todavía tan pequeños. Para él es muy importante entenderlos y tratar de hablar con ellos para que la enfermedad les afecte lo mínimo posible, ya que, no deja de ser un problema importante para ellos debido a que sus vidas se ven truncadas y dan un giro de 360 grados, y, aunque no lo digan o demuestren, necesitan hablar.

Desde su experiencia, trabajar con menores enfermos tiene aspectos positivos y negativos. De lo negativo se queda sobre todo con la falta de preocupación de

muchos docentes a la hora de no enviar tareas o explicaciones y, tener que buscar él la forma de conseguirlo. Además, considera que la Administración educativa tiene bastante desamparada esta realidad, ya que no ofrece material ni para los docentes ni para los y las menores y, considera que es una necesidad importante, al igual que proporcionar más docentes que trabajen desde los domicilios.

Considera también importante que exista una buena comunicación entre las distintas partes implicadas, así como una buena asistencia para la familia y el menor, porque, si funciona de manera correcta, el menor obtendrá el doble de beneficios ya que estará mejor consigo mismo. Ésta es una realidad que cabe trabajar.

Los padres necesitan esa asistencia domiciliaria porque ellos van a luchar para que no pierda de estudiar y los niños lo perciben y se aplican más y se motivan, porque ellos tienen la referencia de sus padres. (Profesor domiciliario, entrevista)

Educación en la inclusión educativa y la empatía son aspectos importantes para prevenir casos como el de Nacho en el que sufrió acoso escolar derivado de la enfermedad y sus consecuentes cambios físicos. Cree que esto no debe ser algo pasajero tal y como se pretendía en el primer colegio, sino que, desde un principio deben abordarlo. Si los adultos pensamos algo positivo o bueno es estar sano, y, quienes no lo estén se les trate como algo negativo, los niños y las niñas van a hacer lo mismo ya que son imitadores de las personas adultas. Por lo que, según este docente, es importante normalizar esta situación e incluir a los menores en actividades como si estuvieran presentes tal y como le pasó en alguno de los centros con los que trabajó, en el cual le llegaron a pedir que acompañara algún día a una niña a clase durante un par de horas al día para que ella se sintiera integrada. Estar o sentirse motivados y motivadas es un punto a favor para estas personas. Si se habla con el alumnado y se les explica la situación por la que pasa alguno de sus compañeros, lo entienden y, se normalizaría esta situación que cada vez es más frecuente en nuestras aulas.

4.4. La voz de la tutora

La tutora actual considera que la escolarización de Nacho fue positiva. Al principio fue algo complicada porque lo veía a la defensiva por lo que le había pasado en el centro anterior, pero, casi desde el principio se adaptó bien. Vieron necesario realizar una evaluación inicial cuando se incorporó, pero, es habitual hacerla con cualquier persona que se incorpore tardíamente al centro para conocer las posibles necesidades que pueda tener y así poder tenerlas en cuenta y adaptarse. En este caso no vieron ninguna importante salvo la falta de organización, lo cual poco a poco empezó a mejorar. Además, al contar con un profesor de apoyo, estaba más pendiente de él las primeras semanas por si le surgía algún problema. Opina también que resulta primordial contar con un Plan de Acción Tutorial que ayude a llevar a cabo un buen seguimiento. Por otra parte, piensa que es muy positivo y motivacional para el menor permitirle hablar abiertamente sobre el cáncer, pero, sin obligarlo, que

lo haga porque él quiere. Esto, le ayuda a que sus compañeros lo conozcan bien y, entiendan porque lleva un reservorio. Que el menor se sienta cómodo es importante para que en el ámbito académico vaya bien, si no se sienten bien con ellos mismos no vale de mucho lo escolar, ya que van a pensar más en que sus compañeros no lo aceptan y no en los contenidos curriculares que se estén impartiendo.

Coincidiendo también con los resultados de entrevistas anteriores, la entrevistada considera muy importante una buena relación y comunicación entre escuela-familia-hospital, porque son ámbitos diferentes que pueden aportar datos importantes y relevantes del menor lo que llevará a buscar una mejor forma de trabajo y actuación coordinada.

Educación emocional (...) tienes que intentar transmitirles a tus alumnos que valen y que pueden (...) Efecto Pigmalión. (Tutora, entrevista)

4.5. Las voces de la directora y la orientadora escolar

Para ellas lo principal que debe de existir cuando se da esta situación en un aula es una buena comunicación entre el hospital, el centro y la familia. Esto les ayudaría a conocer mejor los sentimientos del menor y por supuesto, podrían ayudarlo lo mejor posible haciendo las adaptaciones curriculares necesarias. Desde su punto de vista, en el caso de Nacho esto se cumplió ya que, pidieron informes de la psicóloga, del centro anterior, y, hablaron con su madre. Además, en su clase el profesor de apoyo en un principio se centró más en él para observar de cerca si tenía alguna carencia y poder ayudarlo de forma individual. En cuanto a los nuevos compañeros consideran que se adaptaron bien los unos a los otros, ya que, antes de que llegara al centro se les explicó de manera simple la situación y la entendieron. Asimismo, no se manifestaron etiquetas con él porque en este colegio tratan el tema de la inclusión, algo que no sucedía tan abiertamente en el primer centro en el cual se sintió excluido. A pesar de todo, consideran que la falta de información sigue estando presente, ya que apenas existe formación para saber cómo abordar situaciones similares.

5. CONCLUSIONES

Uno de los derechos fundamentales que tenemos las personas es el derecho de la educación, aunque ésta se vea interrumpida por algún tipo de problema que pueda surgir por el camino, como, por ejemplo, el hecho de sufrir una enfermedad crónica que obstaculice de alguna manera nuestro paso por un aula ordinaria presencial durante un período de tiempo indefinido. Esto es lo que le pasó al menor protagonista de este estudio, Nacho, y que, como él, hay miles de Nachos en España y en el mundo que se ven afectados por esta situación y, por consiguiente, sufren las consecuencias que vienen unidas a ello.

A pesar de que cada vez hay más enfermedades oncológicas, sigue siendo un tema tabú. Sigue existiendo una importante falta de información y formación para saber cómo adaptarnos y, de qué forma transmitírselo al alumnado de nuestras aulas para que sean conscientes de que esto existe, pero, sin ocasionar en ellos una sensación de miedo o preocupación, si no, para que, en el momento que se les presente esta situación, sepan cómo actuar con el compañero o compañera que lo padece y empaticen con él o ella.

Para poder minimizar las necesidades educativas ante las que nos podemos encontrar, es necesaria una buena comunicación entre tres entidades principales que son la escuela, el hospital y la familia; y los datos aquí recogidos así lo han confirmado. Con esto se conseguirá que el menor se adapte mejor a su enfermedad y, pueda desarrollar una vida lo más normal posible intentando que le afecte lo mínimo posible. Está claro que habrá momentos en los que la concentración sea menor, y, que el niño se puede sentir bajo de ánimos, con sentimientos negativos o con altibajos, tal y como señalan Heward (1998), Carrión y Muñoz (2005) o el presente estudio. Se ha constatado los menores sufren cambios a nivel intelectual y de rendimiento académico derivados de su estado anímico, la falta de actividad física, entre otros. Por ende, está en nuestras manos conseguir que los efectos sean lo menos dañinos posibles y, podemos evitar que caigan en depresión infantil por los efectos negativos del cáncer (Méndez, Orgilés, López- Roig, y Espada, 2004), por ejemplo, fomentando su integración en el grupo sin hacerlo sentir diferente.

Desde la escuela estas necesidades educativas deberían ser atendidas de forma que el menor no se sienta diferente al resto de la clase o porque tenga alguna que otra dificultad que anteriormente no tenía. Es necesario adaptarse a esta nueva realidad, transitoria. Hay que adaptarse a ellos, adecuarse a su ritmo y no al revés. Una de las características que deberían tener todos los docentes es la empatía. También la preparación psicológica para afrontar situaciones duras para poder responder ante ellas de forma correcta para, después recibir esa señal de agradecimiento tan gratificante al darse cuenta de que se ha ayudado a alguien. Es importante crear una escuela inclusiva y fomentar la integración social de los escolares a pesar de sus necesidades, partiendo de la base de la importancia de motivarlos y motivarlas tratando de captar su atención, ya que son personas enfermas, pero, eso no quiere decir que estén incapacitadas para recibir clase y aprender, si cabe, tienen más ganas que otras que están sanas. Al mismo tiempo es importante informar al resto de compañeros y compañeras cómo les va a afectar esta situación y los efectos, especialmente los físicos ya que son los más visuales. Esto podría evitar situaciones de acoso, tal como ha sido comentado por las personas entrevistadas quienes veían esto como una necesidad. También podría ser interesante que desde el colegio fomentaran algún tipo de iniciativa como vídeo llamadas con el menor, cartas, dibujos, etc. para que, a pesar de estar lejos, siga sintiéndose parte del grupo y apoyado o apoyada; o permitirle contar su experiencia a la vuelta, pero, siempre y cuando sea por petición propia y no por obligación.

En este estudio se constata que el colegio es un pilar importante porque es el lugar en el que los menores se encuentran con sus iguales y, una enfermedad no debería ser motivo de ruptura y desenganche con su entorno. Es necesario seguir manteniendo contacto con los que habían sido compañeros y compañeras de clase y no romper esos vínculos, hecho que le sucedió al protagonista de este estudio. Tratar que desde el centro educativo sigan haciendo sentir al niño como parte del grupo. Es importante también que como docentes enseñemos a nuestro alumnado que ser diferente no es nada malo, y que todos lo somos, no únicamente por estar enfermo, sino que, de una manera y otro todos tenemos algo que nos caracterice y nos diferencie de los demás. Tienen que aprender a convivir con ello y sacar el máximo partido de eso que nos hace únicos.

La comunicación es otro factor a tener en cuenta tanto para saber cómo adaptarnos a la vuelta del menor, como durante su ausencia para saber cómo va. Si es buena, prepararemos mejor la vuelta al aula y la integración en el grupo y no se extrañarán de los cambios que puedan percibir en el alumno una vez retome las clases y, probablemente se evite que sufra acoso derivado de la enfermedad.

En definitiva, implementando estas pequeñas actuaciones desde los tres mencionados escenarios (escuela-familia-hospital) será posible superar una situación de enfermedad transitoria que, mal gestionada causaría un inevitable abandono escolar.

REFERENCIAS

- Bonet, R. P., García, F., y Poveda, V. (2017). Cáncer infantil en España. Estadística. Recuperado de https://www.uv.es/rnti/pdfs/Informe_RETI-SEHOP_1980-2016.pdf
- Calvo, M. I. (2017). La pedagogía hospitalaria: clave en la atención al niño enfermo y hospitalizado y su derecho a la educación. *Aula*, 23, 33-47. <http://dx.doi.org/10.14201/aula2017233347>
- Carrión, P. G., y Muñoz, A. C. (2005). Experiencias y necesidades percibidas por los niños y adolescentes con cáncer y por sus familias. *Nure investigación*, 16, 1-15.
- Decreto 229/2011, de 7 de diciembre, por el que se regula la atención a la diversidad del alumnado de los centros docentes de la Comunidad autónoma de Galicia en los que se imparten las enseñanzas establecidas en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación.

- Federación Española de Padres de Niños con Cáncer (2019). Alumnado con cáncer. Guía para docentes. Recuperado de <https://www.cocemfe.es/wp-content/uploads/2020/02/Guia-docentes-alumnado-con-cancer.pdf>
- Garrido, V. M. (2017). La resiliencia: una intervención educativa en pedagogía hospitalaria. *Revista de Educación Inclusiva*, 9(1).
- Grau, C. (2001). Las necesidades educativas especiales de los niños con enfermedades crónicas y de larga duración. En C. Grau y M. C. Ortiz (eds.), *La pedagogía hospitalaria en el marco de una educación inclusiva* (pp.57-129). Málaga: Aljibe.
- Grau, C. (2005). La atención educativa de las necesidades educativas especiales de los niños enfermos de cáncer. *Bordón*, 57(1), 47-58.
- Hernández Sampieri, Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Heward, W. L. (1998). *Niños excepcionales. Una introducción a la educación especial*. London: Prentice Hall.
- Leiva, A. C. (2011). Individualización del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Pedagogía Magna*, 11, 8-13.
- Martínez-Figueira, M. E., Raposo, M. y Añel, M. E. (2012). Acciones para la inclusión del alumnado derivadas de la normativa en la Comunidad Autónoma Gallega (España). *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(4) 134-148.
- Méndez, X., Orgilés, M., López-Roig, S. y Espada, J. P. (2004). *Atención psicológica en el cáncer infantil. Psicooncología*, 1(1), 139-154.
- Ordenación de las acciones dirigidas a la compensación de las desigualdades en educación (Real Decreto 299/1996, de 28 de febrero). Boletín Oficial del Estado, nº62, 1996, 12 de marzo.
- Páez, S.F. (2015). Reintegración del niño con cáncer en la escuela. *Gaceta mexicana de oncología*, 14(6), 342-345. <https://doi.org/10.1016/j.gamo.2015.11.012>
- Parrilla, Á., Raposo-Rivas, M. y Martínez-Figueira, E. (2017). Materiales didácticos para todos: el carácter inclusivo de fotovoz. *Educación Siglo XXI*, 35, 17-38.
- Rojas, V. y Pérez, Y. L. (2011). Cáncer infantil: una visión panorámica. *Revista psicológica científica*, 16.

Yélamos, C., Fernández, B., Pascual, C., y Medin, G. (2010). Cáncer infantil Guía de apoyo para padres. Asociación Española Contra el Cáncer (AECC). Recuperado de <https://www.aecc.es/sites/default/files/migration/actualidad/publicaciones/documentos/guiareducida.pdf>

7.

TIC EN LA PROFESIÓN DOCENTE: PERCEPCIONES DE MAESTROS EN FORMACIÓN

Manuela Raposo Rivas¹[ORCID 0000-0001-7781-7818]

Esther Martínez-Figueira²[ORCID 0000-0001-7923-6267]

Violeta Cebrián Robles³[0000-0002-6862-8270]

Olalla García-Fuentes⁴[ORCID 0000-0001-9084-0078]

Paula Quadros-Flores⁵[ORCID 0000-0003-4924-5212]

¹Universidade de Vigo, España, mraposo@uvigo.es

²Universidade de Vigo, España, esthermf@uvigo.es

³Universidade de Vigo, España, violetacbr@uvigo.es

⁴Universidade de Vigo, España, olalla.garcia.fuentes@uvigo.es

⁵Escola Superior de Educação, I. Politécnico do Porto,
paulaqflores@ese.ipp.pt

Resumen

Recientes estudios (Bueno & Villareal, 2021; Raposo-Rivas et al., 2020) han constatado en las aulas de Educación Infantil y Primaria la persistencia de un uso tradicional de las TIC centrado en la búsqueda de información y transmisión de contenidos, más que un uso colaborativo, creativo e innovador de las mismas. Teniendo en cuenta que los estudiantes de las facultades de Educación serán los

maestros del mañana, en el marco del proyecto de investigación IFITIC – Inovar com TIC na Formação Inicial Docente para Promover a Renovação Metodológica na Educação Pré-escolar e nos 1º e 2º CEB– dirigido a que los estudiantes durante sus prácticas curriculares recreen metodologías, diseñen y desarrollen proyectos y estrategias pedagógicas activas e innovadoras que incluyan recursos digitales, se les pregunta por cuáles son las principales razones que los llevan a usar las tecnologías en su vida profesional. Han participado 35 estudiantes de Prácticum de las facultades de Educación de la Universidade de Vigo, respondiendo a un cuestionario elaborado ad hoc. Los resultados muestran que, mayoritariamente, los participantes integran las tecnologías en su futura profesión para acceder a la información, mejorar el aprendizaje y realizar trabajos. En muy raras ocasiones se utilizan por ser una moda o por imitar lo que realizan otros colegas. Se concluye sobre la necesidad de asegurar una formación inicial de los futuros docentes que procure un uso más creativo e interactivo de las tecnologías.

Palabras clave: futuros docentes, prácticas curriculares, TIC, innovación, formación inicial del profesorado

Resumo

Recentes estudos (Bueno & Villareal, 2021; Raposo-Rivas et al., 2020) constataron nas aulas de Educación Infantil e Primaria a persistencia dun uso tradicional das TIC centrado na procura de información e transmisión de contidos, máis que nun uso colaborativo, creativo e innovador das mesmas. Tendo en conta que os estudantes das facultades de Educación serán os mestres de mañán, no eido do proxecto de investigación IFITIC – Inovar com TIC na Formação Inicial Docente para Promover a Renovação Metodológica na Educação Pré-escolar e nos 1º e 2º CEB– dirixido a que os estudantes durante as súas prácticas curriculares recreen metodoloxías, deseñen e desenvolvan proxectos e estratexias pedagóxicas activas e innovadoras que inclúan recursos dixitais, preguntáselles por cales son as principais razóns que os leva a usar as tecnoloxías na súa vida profesional. Participaron 35 estudantes de Prácticum das facultades de Educación da Universidade de Vigo, respondendo a un cuestionario elaborado ad hoc. Os resultados mostran que, maioritariamente, os participantes integran as tecnoloxías na súa futura profesión para acceder á información, mellorar a aprendizaxe e realizar traballos. En moi raras ocasións se empregan por ser unha moda ou por imitar o que realizan outros colegas. Conclúese sobre a necesidade de asegurar unha formación inicial dos futuros docentes que procure un uso máis creativo e interactivo das tecnoloxías.

Palabras-chave: futuros docentes, prácticas curriculares, TIC, innovación, formación inicial do profesorado

1. INTRODUCCIÓN

Las oportunidades de las TIC en el Prácticum en relación con la gestión y desarrollo del proceso formativo, la tutorización y evaluación del mismo, junto con las competencias digitales necesarias son objeto de estudio y análisis en materia de investigación educativa actual. En los últimos años, se está produciendo un aumento en el interés e indagación sobre las posibilidades de las TIC para la evaluación, la participación y la innovación educativa; interés derivado en gran medida por la consideración de las TIC como poderosos instrumentos en el ámbito educativo. Pero la inserción de las mismas, exige un fuerte proceso de reflexión sobre el modo de incluirlas en los procesos de enseñanza aprendizaje para que se produzca una verdadera renovación metodológica (Quadros-Flores & Raposo-Rivas, 2017). Entre otras razones porque, como afirman Lopes & Gomes (2018), “la integración de las TIC en educación trae consigo para el aula una nueva dimensión tecnológica que puede envolver al alumnado en un ambiente de aprendizaje más creativo, interactivo y, sobre todo, dinámico” (p. 259).

Para que este proceso de reflexión se produzca de manera productiva es imprescindible no sólo conocer el papel que desempeñan los recursos tecnológicos en el aula y centro de referencia, sino también averiguar qué uso lleva a cabo el futuro docente, estudiante universitario que se encuentra en un contexto profesional realizando sus prácticas curriculares formativas (Prácticum), previas a su graduación. Así, el trabajo que aquí se presenta tiene por objeto descubrir cuáles son las principales razones que motivan al alumnado de Prácticum a usar las tecnologías en su vida profesional. Dicho estudio se enmarca en el proyecto IFITIC³ – Inovar com TIC na Formação Inicial Docente para Promover a Renovação Metodológica na Educação Pré-escolar e nos 1º e 2º CEB-, centrado en el diseño y desarrollo de proyectos y estrategias pedagógicas activas e innovadoras que incluyen recursos digitales en la práctica educativa del futuro docente en formación.

2. MARCO TEÓRICO

Las prácticas externas, las prácticas preprofesionales o Prácticum es uno de los momentos más valiosos e importantes en el proceso de formación de cualquier profesional. Se trata de un período de tiempo en el que los estudiantes tienen la posibilidad de poner en práctica todo lo aprendido en su formación académica, así como, adquirir o desarrollar habilidades y competencias propias para enfrentar situaciones reales. Por ello, como afirma Zabalza (2016), las experiencias vividas son relevantes tanto para ellos como para la profesión que experimentan. Este momento es de aprendizaje, un espacio que invita a los estudiantes a poner en práctica sus

³ Coordinado por la Dra. Paula Flores y el Dr. Armando Silva, en la Escuela Superior de Educação de Oporto (Portugal), en colaboración con la Universidade de Minho (Portugal) y la Universidade de Vigo (España). Más información en <http://ifitic.es.eip.pt/>

competencias profesionales y personales, a reflexionar sobre su acción y el oficio que aprenden (Hevia & González, 2012). Al mismo tiempo, el Prácticum es un espacio de formación profesional que reúne características privilegiadas para potenciar la asunción de nuevos roles docentes, entre ellos, los que permiten dar respuesta a las necesidades derivadas de la era digital (Capraro, Capraro y Helfeldt, 2010).

En el ámbito educativo desarrollado en esta era, la reflexión y análisis sobre cuál es la función que deben cumplir los docentes ha sido prolífica. Siguiendo a Tedesco (2011) hay tres grandes tipos de alfabetizaciones que deben contemplarse: la lectoescritura, la científica y la digital. Por tanto, se trata de áreas de la profesionalización docente que deben reforzarse en toda su formación inicial y particularmente, en sus comienzos profesionales durante las prácticas curriculares. Toschi (2002) sostuvo acertadamente que las tecnologías:

son parte de la herencia cultural de la humanidad y, siendo así, no pueden quedar fuera de la escuela, ya que a través de esos recursos se tiene la posibilidad de mejorar las formas de comunicación y adquisición de conocimiento, rompiendo barreras y espacios, consecuentemente, llevando a cabo cambios cualitativos en los procesos de enseñanza-aprendizaje (p.271).

La integración de las TIC en los procesos formativos presenta un doble reto: por un lado, nos sumerge en un constante proceso de resolución de problemas al no existir una única forma de usarlas en el aula y; por otro lado, en un proceso constante de experimentación, pues es necesario explorar diferentes tecnologías y sus diferentes usos con la finalidad de conocer qué es lo que mejor se adapta a todo el proceso de enseñanza-aprendizaje (Raposo-Rivas, 2011). Igualmente, los futuros docentes necesitan una formación en tecnologías para conocer sus potencialidades y beneficios, al igual que sus peligros, con el objetivo de que puedan actuar de forma consecuente en un ambiente tecnológico (Lopes & Gomes, 2018). El futuro profesor/a durante el Prácticum se integra y vivencia la realidad educativa que, inevitablemente, incluye medios y recursos tecnológicos, por lo que es necesario que las instituciones de educación superior sean conscientes y formen a los futuros profesionales para poder utilizarlas (Lopes & Gomes, 2018). No obstante, según Graça, Flores & Ramos (2020), también es preciso “desafiar a los futuros docentes para desarrollar prácticas más actuales, aunque ello exija creatividad y saberes técnicos no enseñados en la facultad” (p. 224).

Las TIC en el Prácticum se presentan como una oportunidad, tanto para la universidad como para los centros educativos ya que, por un lado, sirven como soporte para el conocimiento y la actividad de carácter no presencial desde la universidad, fortaleciendo la autonomía de los estudiantes y la comunicación entre estudiantes, docentes y tutores profesionales (Raposo-Rivas & Martínez-Figueira, 2019). Por otro, son recursos que coadyuvan en el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje que se desarrollan en los centros educativos, desde la

experimentación que realizan los futuros docentes en prácticas. Un estudio preliminar en la Universidad de Vigo (Raposo et al., 2020) muestra que durante las prácticas se utilizan tecnologías, fundamentalmente, para el manejo y búsqueda de información (Internet, el correo electrónico y el procesador de textos) y para la exposición de contenidos (presentaciones de diapositivas y el videoprojector).

Así, el Prácticum puede convertirse en el espacio ideal para fomentar situaciones y experiencias educativas que favorezcan la inserción de las TIC involucrando a todos los agentes que interactúan en el proceso de enseñanza aprendizaje. Por ello, es necesario conocer qué uso hacen de las TIC los futuros docentes en prácticas y las justificaciones que le atribuyen. El presente trabajo plantea como pregunta de investigación: ¿Cuáles son las principales razones que motivan al estudiante universitario a utilizar las tecnologías en su vida profesional?

3. METODOLOGÍA

El estudio, como se dijo, está enmarcado dentro del proyecto de investigación IFITIC cuyo objetivo principal es "repensar la práctica educativa con TIC en la formación inicial docente para promover la renovación metodológica en la Educación Preescolar y en el primer y segundo Ciclo de la Educación Básica". Una de sus finalidades es el diseño y desarrollo de proyectos, metodologías o estrategias por parte de los estudiantes durante sus prácticas curriculares. Para ello, en un primer momento, es preciso conocer datos sobre la relación (conocimiento, uso, creencias,...) que poseen los futuros docentes con los recursos tecnológicos. Así se diseñó, validó y utilizó un cuestionario que, con un total de 30 preguntas, recoge información sobre dichos aspectos. La cuestión analizada aquí está compuesta por un total de 14 ítems cuya opción de respuesta se concreta en una escala de cuatro valores relativos a frecuencia (nada-poco-suficiente-mucho).

Encontrado en dicho contexto, el objetivo planteado para este estudio es averiguar cuáles son las principales razones que llevan al alumnado universitario que está realizando sus prácticas curriculares a utilizar las tecnologías en su futura vida profesional. En él han participado un total de 35 estudiantes de Prácticum de las facultades de Ciencias de la Educación de la Universidad de Vigo (campus Ourense y Pontevedra). En cuanto al perfil personal, podemos decir que un 75% son mujeres y un 25% hombres; estudiantes del grado de Educación Primaria o de máster en el 37,5% de los casos o del grado de Educación Infantil (25%); la mitad de ellos con edades comprendidas entre los 22 y 24 años, el 40% es mayor de 25 años y un 10% es menor de 22.

4. RESULTADOS

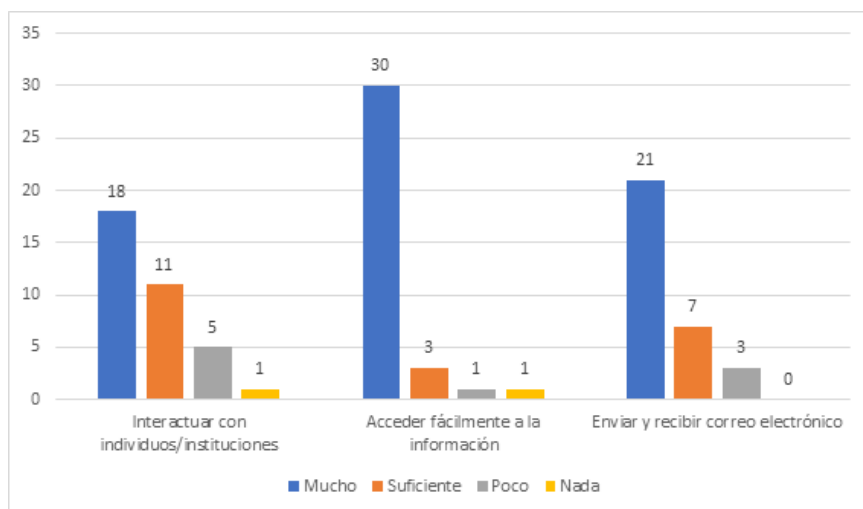
Los resultados se han agrupado en tres grandes bloques, coincidentes con las razones que manifiestan los participantes: comunicación y gestión de información, el proceso de enseñanza y la realización de tareas, relaciones sociales y ocio.

4.1. Razones de uso relacionadas con la comunicación y gestión de información

Centrándose en el uso de las TIC en el contexto de las prácticas preprofesionales un grupo de motivos que lo justifican se relaciona con la comunicación y gestión de la información. En este caso, los participantes, tal como se aprecia en la Figura 1, afirman utilizar “mucho” las TIC para acceder fácilmente a la información (85,7%), para enviar y recibir correo (60%) o interactuar con individuos e instituciones (51,4%).

Figura 1

Razones de uso relacionadas con la comunicación y gestión de información



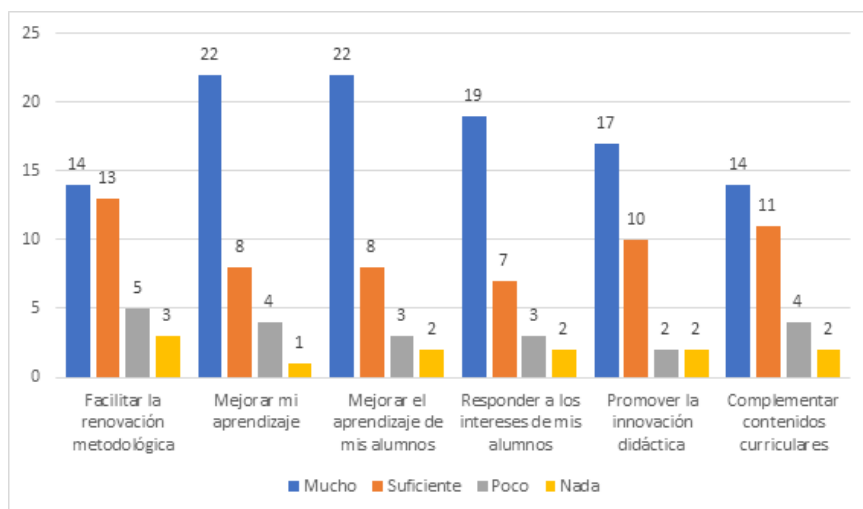
Fuente: elaboración propia

4.2. Razones de uso relacionadas con el proceso de enseñanza aprendizaje

Atendiendo a diferentes aspectos relacionados con el proceso de enseñanza aprendizaje, como se aprecia en la Figura 2, casi la totalidad de los participantes afirma usar “mucho” las TIC para mejorar su propio aprendizaje y mejorar el aprendizaje de los alumnos (62,9%); responder a los intereses de los alumnos (54,3%). En menor medida, pero también con un porcentaje importante, se encuentra para promover la innovación didáctica (48,6%), facilitar la renovación pedagógica y complementar contenidos curriculares (40%).

Figura 2

Razones de uso relacionadas con el proceso de enseñanza aprendizaje



Fuente: elaboración propia

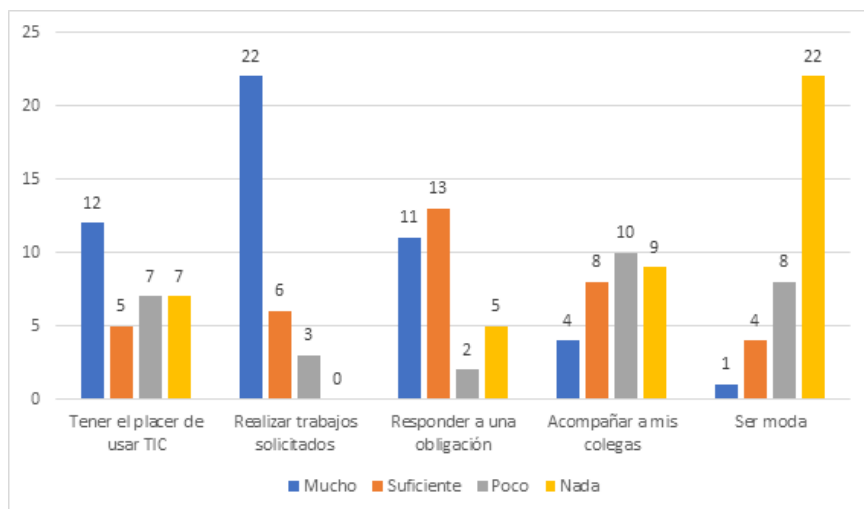
4.3. Razones de uso relacionadas con la realización de tareas, relaciones sociales y el ocio

Finalmente, como se recoge en la Figura 3, los participantes afirman emplear “mucho” las TIC para realizar trabajos (62,9%), así como, para responder a obligaciones “suficiente” (37,1%) y “mucho” (31,4%). En relación con el ocio y la vida social, nos encontramos que la mayoría de los participantes afirma que no utilizan las TIC por ser una moda (62,9% en “nada”) o por el placer de usarlas (34,3%).

Por último, es importante destacar que la mayoría de los participantes afirma utilizar “poco” las TIC para acompañar a sus colegas (28,6%), siendo un número minoritario (11,4%) el que afirma utilizarlas “mucho” para dicha actividad.

Figura 3

Razones de uso relacionadas con la realización de tareas, relaciones sociales y ocio



Fuente: elaboración propia

5. CONCLUSIONES

Tras el análisis e interpretación de los datos obtenidos, señalamos que entre las razones de uso relacionadas con la comunicación y gestión de la información (figura 1) destaca el acceso rápido a la información y la comunicación junto con el envío y recepción de correos electrónicos. Son estos resultados coherentes con la realidad habitual de nuestra era digital, en la que las tecnologías son el principal recurso con que se accede a las fuentes de información.

Los participantes también identificaron razones de uso relacionadas con el proceso de enseñanza y aprendizaje (figura 2), destacando la utilización de las TIC para mejorar su aprendizaje, lo que demuestra la gran confianza que ofrecen los futuros docentes en las TIC para su propia formación. Una vez más, se hace evidente la necesaria formación en competencias digitales para poder sacar el mayor provecho de las TIC así como buscar información en fuentes fiables, curación de contenidos,

uso de recursos bajo citación o licencias, etc. Asimismo, se consideró el uso que hacen de las TIC para mejorar el aprendizaje y responder a los intereses de su alumnado, lo que afianza más aún la idea anterior de promover un uso correcto de las TIC entre los futuros docentes.

En la respuesta a los ítems sobre las razones de uso relacionadas con la realización de tareas, relaciones sociales y el ocio (figura 3), se evidencia la paulatina integración de las TIC en la educación, su potencial como medio o recurso para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, y para los actuales estudiantes y futuros docentes, como un recurso potente de información con multitud de fuentes fiables (repositorios, revistas digitales...), rescatando aquí la necesaria formación para un uso adecuado, por ejemplo, en la búsqueda de información de calidad.

En definitiva, los datos muestran que durante las prácticas se emplean las tecnologías, principalmente para actividades relacionadas con la formación (aprendizaje, comunicación, acceso a la información...). Igualmente, en línea con lo que se mostró en Raposo-Rivas et al. (2020), se hace evidente la necesidad de una formación inicial de los futuros docentes o de una actualización científico-didáctica que procure usos de las tecnologías más creativos e interactivos.

REFERENCIAS

- Bueno-Alastuey, M.C., & Villareal, I. (2021). Preservice teachers' perceptions and training contributions towards ICT use. *Estudios de Educación*, preprint. <https://doi.org/10.15581/004.41.002>
- Capraro, M.M., Capraro, R.M., & Helfeldt, J. (2010). Do differing types of field experiences make a difference in teacher candidates' perceived level of competence? *Teacher Education Quarterly*, 37(1), 131-154. <https://eric.ed.gov/?redir=http%3a%2f%2fwww.caddogap.com%2f>
- Graça, V., Flores, P., Ramos, A. (2020). Metodologias ativas e tecnologias emergentes no 1.º Ciclo do Ensino Básico: o método experimental e a realidade aumentada. En F.J. Ruiz-Rey, N. Quero-Torres, M. Cebrián-de-la-Serna, & P. Hernández-Hernández (Eds.), *Tecnologías emergentes y estilos de aprendizaje para la enseñanza* (pp. 223-232). Colección Gtea: Universidad de Málaga.
- Hevia Artime, I., & González Riaño, X.A. (2012). El Practicum de los estudios universitarios de pedagogía: visión y aportaciones de los tutores. *Revista Iberoamericana de Educación*, 59(2). <https://bit.ly/3uB0LC3>

- Lopes, N., & Gomes, A. (2018). Experimentar con TIC en la formación inicial de profesores. *Educatio Siglo XXI*, 26(3), 255-274. <https://doi.org/10.6018/j/349991>
- Quadros-Flores, P., & Raposo-Rivas, M. (2017). A inclusão de tecnologias digitais na educação: (re)construção da identidade profissional docente na prática. *Revista Prácticum*, 2(2) 2-17.
- Raposo-Rivas, M., Quadros-Flores, P., Martínez-Figueira, E., Pereira da Silva, A., & Tellado, F. (2020). *Utilización de TIC para la innovación en el Prácticum*. *Revista Practicum*, 5(1), 22-36. DOI: 10.24310/RevPracticumrep.v5i1.9814
- Raposo-Rivas, M., & Martínez-Figueira, E. (2019). ¿Tecnologías emergentes o tecnologías emergiendo? Un estudio contextualizado en la práctica preprofesional, *Educar*, 55(1), 1-20. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.888>
- Raposo-Rivas, M. (2011). Herramientas y recursos para el desarrollo del Prácticum. En S. Ramírez, C. Sánchez, A. García, & M. J. Latorre (coords.), *El Prácticum en Educación Infantil, Primaria y Máster de Secundaria* (pp. 31-50). EOS.
- Tedesco, J. C. (2011). Formación del Profesorado y Construcción de Sociedades más Justas. Conferencia Magistral del *III Congreso Internacional Nuevas Tendencias en la Formación Permanente del Profesorado*, 5-7 de septiembre. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Toschi, M. (2002). Linguagens mediáticas na sala de aula e a formação de professores. En R. Dalva, E. Gonçalves e Souza, C. Vanilton (orgs). *Didática e prática de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos* (pp. 265-278), Rio de Janeiro: DP&A.
- Zabalza, M. A. (2016). El Prácticum y las prácticas externas en la formación universitaria. *Revista Prácticum*, 1(1), 1-23.

8.

TEACHING PROJECT DEMONSTRATION ANTERIOR TO THE PANDEMIC COVID-19: EXPERIMENTING EDUCATIONAL USE OF VIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES

Michel Haritopoulos^[0000-0003-3022-6345]

IUT de Chartres, Université d'Orléans, France, michel.haritopoulos@univ-orleans.fr

Abstract

As part of the studies of the University Bachelor of Technology in the University of Orléans, France, second-year students in Logistics and Transport must provide a group project. During the 2018–2019 academic year, a group of four students carried out such a project whose goal was to implement a web documentary aiming at a Virtual Reality (VR) presentation of the Chartres's Institute of Technology (IUT de Chartres, FR). This project, with the acronym PixEL3D, has been successfully introduced to the public using smartphone VR headsets during the University's Open Days event in spring 2019 and has since been linked to the official web pages of the Institute.

This paper presents VR technology and material used for this project which was selected by the Call for Innovative Digital Educational Projects of the University of Orléans for the 2018–2019 academic year. Feedback from the project's final users is also being discussed. Next, an experimental course programmed with A-Frame and tested in a real course situation is presented, A-Frame being a free open-source and

under MIT license web framework for building 3D, VR, and AR (Augmented Reality) experiences.

A discussion on the potential of using virtual reality technology for educational purposes, its advantages as well as drawbacks and constraints of virtual worlds, and on the interaction between VR and learning processes will conclude this work which may figure as a pilot study on educational applications of VR in the ongoing pandemic COVID-19 situation.

Keywords: virtual reality, innovative technologies, learning process, pilot study, gamification

Resumo

As part of the studies of the University Bachelor of Technology in the University of Orléans, France, second-year students in Logistics and Transport must provide a group project. During the 2018–2019 academic year, a group of four students carried out such a project whose goal was to implement a web documentary aiming at a Virtual Reality (VR) presentation of the Chartres's Institute of Technology (IUT de Chartres, FR). This project, with the acronym PixEL3D, has been successfully introduced to the public using smartphone VR headsets during the University's Open Days event in spring 2019 and has since been linked to the official web pages of the Institute.

This paper presents VR technology and material used for this project which was selected by the Call for Innovative Digital Educational Projects of the University of Orléans for the 2018–2019 academic year. Feedback from the project's final users is also being discussed. Next, an experimental course programmed with A-Frame and tested in a real course situation is presented, A-Frame being a free open-source and under MIT license web framework for building 3D, VR, and AR (Augmented Reality) experiences.

A discussion on the potential of using virtual reality technology for educational purposes, its advantages as well as drawbacks and constraints of virtual worlds, and on the interaction between VR and learning processes will conclude this work which may figure as a pilot study on educational applications of VR in the ongoing pandemic COVID-19 situation.

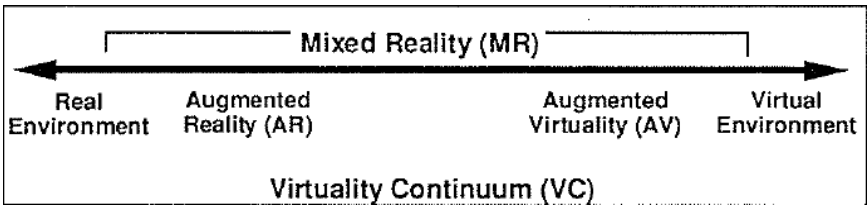
Keywords: virtual reality, innovative technologies, learning process, pilot study, gamification.

1. INTRODUCTION

Since the Sword of Damocles, considered to be the first virtual reality (VR) and augmented reality (AR) head-mounted display (HMD) system created by Ivan Sutherland in 1968 (Sutherland, 1968) huge progress has been made in terms of sensor miniaturisation, signal processing, etc., leading to a wider offer of cheaper and more accessible VR devices than ever before. Nowadays, their fields of application range from virtual tours of museums for the general public (Bozec, 2017), to sport, education, entertainment, staff training in companies, rehabilitation assessment, treatment and research (Schultheis, 2001), clinical medicine (Li, 2017) or military field (Liu, 2018).

Figure 1

Simplified representation of a "virtuality continuum"



Note. Reprinted from IEICE Trans. Inf. & Syst., A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays (1321:1329), by P. Milgram, F. Kishino, 1994.

There exist numerous definitions of virtual reality in the literature. The work presented here is inspired by the definition given by Milgram and Kishino (Milgram, 1994) as illustrated in Figure 1. The authors introduced the concept of a virtuality continuum: at the left end of the continuum, one can find the real world only and, at its right end, one can find a purely virtual world containing exclusively virtual objects. The space between those two ends define the Mixed Reality (MR) environment while Augmented Reality and Augmented Virtuality (AV) are two MR subspaces defined by the blending degree of real and virtual environments. Our work belongs to the right end of this virtuality continuum to which we added complete immersion (Hamilton, 2020) and interactivity for better knowledge acquisition and understanding (Grivokostopoulou, 2020).

VR technology is still not widely used for educational purposes. Thus, long before the current pandemic COVID-19 situation, we took up the challenge of testing virtual reality-based technologies' contribution to higher education and in real teaching conditions. At our knowledge, no other similar experiments had been conducted before at the University of Orléans, France, so we were starting from scratch. After writing of the project proposal, we applied to the Call for Innovative Digital

Educational Projects of the University of Orléans, France, for the 2018–2019 academic year, and we were pleased to have our application accepted; we were then able to start this project called PixEL3D.

The project is structured around three parts described in detail in the following section. It uses innovative technologies applied to education, such as VR, 3D 360° cameras and programming through a web framework for designing VR experiences. The integration of the final deliverable from the project into traditional teaching courses is a step forward in evaluating the contribution of immersion learning to teaching and its place in the whole learning process will be discussed in the last section of this work. Furthermore, the possibility of gamifying this process is a very interesting possibility that has been experimented within the project and will be presented in section 4. Finally, in the current context of pandemic COVID-19 situation that has accelerated the use of digital technologies for educational purposes, this work may be considered as a pilot study of the educational applications of virtual reality.

The rest of the paper is organised as follows. Next session elaborates the PixEL3D project's framework. The resources we needed and the methodology we applied are developed in Section three, while Section four presents the obtained results in details. Conclusion in the last Section highlights the fact that virtual reality-based technologies can contribute to achieving educational objectives while remarks and some perspectives for future development are also introduced.

2. PROJECT FRAMEWORK

Logistics and Transport Department's second-year students in the Chartres's Institute of Technology, France (IUT de Chartres) must work in groups on a project of their choice or on a theme proposed by a member of the teaching staff. As pedagogical and digital referent at the University of Orléans, France, for the IUT de Chartres component, the author of this work applied on behalf of the component to the Call for Innovative Digital Educational Projects of the University of Orléans for the 2018–2019 academic year with a project entitled "Projet immersif et expérimentation de cours virtuel 3D" (Immersive project and 3D virtual course experimentation") and whose acronym was PixEL3D.

The main objective of the project was to design and implement a framework for the development of web-documentaries by combining the skills of the project team members and making them available to a group of second-year students chosen among the three BTEC higher national equivalent diplomas proposed by the IUT de Chartres. The different techniques used for its realization could be integrated in one or more courses on the University's electronic platform for online courses named CELENE. In parallel, an experiment should be carried out to create a virtual reality course on "databases theory" course for smartphones that will complement the

traditional CELENE course. Finally, the deliverable should serve as an introduction to interactive web-based technologies, such as 360° images/videos, virtual reality and programming VR applications for portable electronic devices.

Finally, a group of four second-year Logistics and Transport department students expressed their interest in PixEL3D and were given the project as part of their studies (the project's validation being mandatory for graduation) while the author of this work was their tutor. The project was then framed according to the department's pedagogical specifications and was divided into three distinct parts:

1. Creation of a VR-based web-documentary targeting future students on the Logistics and Transport department enhanced with 360° multimedia content (images and videos) and able to run on phone headsets for virtual reality. The students group was responsible for obtaining quotes for the purchase of the necessary equipment, drawing up a script for the web-documentary and carrying out the filming. Their supervisor took charge of the technical part of the project (programming of the site)
2. Experimentation of a virtual reality-based version of an existing course. This part was carried out by the project leader, i.e., the author of this work.
3. Implementation of a new virtual reality-based course: the underlying idea being to help students prepare for an internship interview by viewing a VR-based simulation in which the management teacher took on the role of the recruiter and one of the project students the role of the candidate. This part was based on the gamification principle.

The first part of the PixEL3D project should be delivered for the University's Open Days event in spring 2019 but also tested by visitors to the IUT de Chartres during the event.

The next section describes the methodology used to carry out the PixEL3D project.

3. RESOURCES AND METHODOLOGY

3.1. Resources

The student's group provided purchase estimate of software and hardware needed for the project as well as a script for the web-documentary's guided tour of the Logistics and Transport department of the IUT de Chartres. After having studied the quotations the following equipment has been chosen:

3.1.1. Hardware

The camera we chose for 2D/3D multimedia footage (images/videos) was the Vuze VR 4k 360° 3D model with a Manfrotto Virtual Reality kit with a mini tripod and

extension. For adding audio content (comments, etc.) on existing videos we chose the Rode NTG2 condenser shotgun microphone. We also opted for a laptop configuration designed for virtual reality (Intel Core i7 8750H processor, NVIDIA Quadro P3200 graphics card, SSD M.2 hard disc, etc.), a portable external hard drive and a Google Chromecast to stream content to TV screen. Finally, we have completed the hardware with a certain number of Zeiss VR One Plus Virtual Reality smartphone headsets for live demonstration of the derivable during University's Open Days event.

3.1.2. Software

For editing and rendering stereoscopic 3D 360° footage from Vuze's camera we used the native software Humaneyes VR Studio. To program the pages of the PixEL3D's first (web-documentary) and third (immersive learning) parts we used the Wonda VR Studio authoring solution. Note, however, that this solution has now been replaced by the Wonda VR Spaces software and it is no more supported by the publisher.

3.2. Methodology

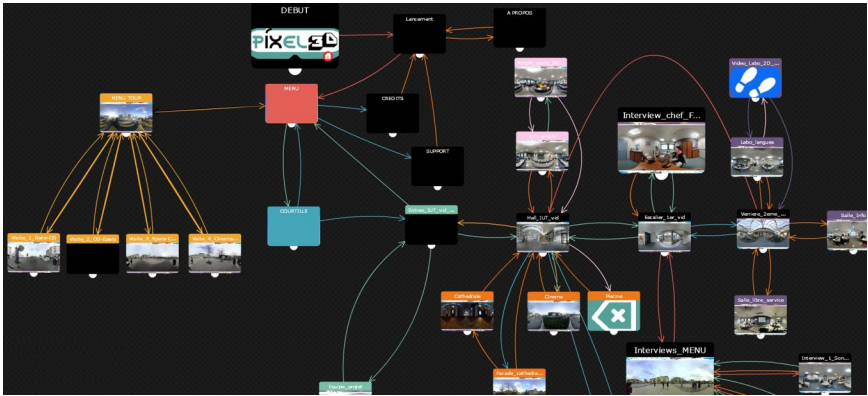
3.2.1. Conceptual work

The specifications of the project included an initial stage of mind mapping, i.e. a set of concepts represented graphically and linked together around the central concept by means of branches. Mind mapping is an effective tool for prioritising ideas and therefore needs for the realisation of a project. Thus, the first part, as imagined by the students in charge of the project, consisted, on the one hand, of a guided walking tour from the Chartres train station to the IUT de Chartres, divided into three parts in the form of 360° videos and, on the other hand, of a visit to the premises of the IUT de Chartres. Then, the visit of the IUT of Chartres consisted of a virtual presentation of the different classrooms with video demonstrations, an interview with the head of the Logistics and Transport department, a presentation of some study projects carried out by their fellow students, a 360° video presentation of themselves following a precise scenario etc.

These mind maps were used as a basis for programming the website in VR. Their translation into the authoring software resulted in a graphical representation similar to that of the mind maps. Figure 2 shows a small part of the latter: the blocs correspond to the concepts and the curves to the branches used to move from one concept to another.

Figure 2

Part of the mind maps designed for the web-documentary and programmed with the authoring software



3.2.2. Project management tool

Students had also to use a project management tool, such as a Gantt chart, for the sharing and ownership of tasks as well as the dependencies between them, the scheduling and the deadlines.

3.2.3. Peer review

The mobilisation of human and material resources within the framework of Pixel3D, combined with the human size of the IUT de Chartres, contributed to the creation of a synergy within the component of the University of Orléans throughout the project. These conditions were therefore ideal for including peer review in the tasks to be carried out. As shown in the study carried out in (Mulder, 2014), which focused on students' perceptions of the formative peer review process, students reported a high level of satisfaction with both the process and the competence of their peers as reviewers (pp. 166). Our findings echo the results of this study: despite some initial reservations about the expected quality of the evaluation process, the four students in charge of the project were pleasantly surprised by the quality of the feedback they received through the peer review process, which helped them to improve several aspects of their work.

3.2.4. Capture of multimedia sequences

The next step in the proposed methodology was the capture of all the 360° sequences needed for the project and their post-processing (audio-video editing, etc.).

3.2.5. Programming and final tests

Programming of all three part of the PixEL3D project (see Section 2) and intense testing of the VR application – both on web-VR mode and on VR smartphone headsets, and on different devices (smartphones, tablets, laptops) and different operating systems was the penultimate step of the methodology.

3.2.6. Quality assessment tool

For the first part of the PixEL3D project, i.e. the creation of a VR-based web-documentary, an anonymous survey implemented with open source software as a web page was made available to visitors during the official opening day of the project, in order to measure the quality but also the impact of this work focused on virtual reality applied to higher education. Obtained results are detailed within the next section.

4. RESULTS

We will now present the deliverables for each of the three parts of the PixEL3D project.

4.1. Virtual reality-based web-documentary

4.1.1. A Brief Overview

The web-documentary is articulated around two main axes: a commented walk, camera in hand from the train station to the IUT de Chartres and a guided tour inside the IUT de Chartres, including video clips illustrating the use of the different classrooms, a talk by the head of department, testimonials from former students, cultural and sport activities opportunities for the students, but also extracts from major events organised by Logistics and Transports department's students. All audio-visual material provided by the project's student group was recorded with a spherical resolution of 4K per eye and in 2D in order to have a high frame rate of 60fps (frames per second). The web-documentary pages are hosted on the Wonda VR publisher's servers and are permanently accessible through the official web pages of the University of Orléans, France, at <https://www.univ-orleans.fr/fr/iut-chartres/projets-etudiants/pixel3d>.

Every page of the web-documentary contains a return link at the nadir of the spherical image, a music background and a special short sound is played when the reticle of the VR headset hovers over an element that allows interaction with, while several pages have added audio comments mixed with the video takes. The web-documentary can be viewed both in web-VR mode, i.e., in a traditional manner from a PC, laptop, tablet of smartphone, and in a complete VR immersion through VR headsets.

4.1.2. Project Launch Day

Figure 3

a) Students of the project group, b) user completely immersed into the VR world of the experience c) event teaser, and, d) event advertising



During the University's Open Days event – day of the official launch of PixEL3D, the students of the project group took care to arrange the exhibition room in such a way as to optimally manage the flow of visitors in and out. Indeed, in a first step, each visitor wishing to experiment the web-documentary, had to download and install on his smartphone a Wonda VR application thanks to a QR code allowing to launch the experience, then to put the smartphone in the virtual reality headset and plug in a set of headphones to live the experience in full safety from a rotating stool allowing a great freedom of head movement, and finally, to fill in an anonymous satisfaction survey before leaving the room. Others could also choose the web-VR experience casted to a TV screen using Sony's PlayStation controllers to make the experience more playful for the youngest among the users. Images illustrating the event are provided in Figure 3.

4.1.3. Results of the Survey

In order to evaluate the impact of innovative technologies use for educational purposes but also to evaluate the quality of PixEL3D, project's students generated statistics from the responses to the anonymous survey form from forty eight visitors. Here are some of the obtained results:

- 79% of the web-documentary users were under 20 years of age,
- 55% of the web-documentary users were familiar with VR headsets and among them 70% had VR experience through gaming,
- most of the web-documentary users considered the use of VR technologies for educational purposes pertinent, innovative and entertaining, and,
- 42% of the web-documentary users considered that university courses in virtual reality could be interesting.

More generally, the youngest among the users already familiar with the use of high-end technologies such as QR code scanning or virtual reality headsets were delighted to see that such digital technologies can be a complete fit with the higher education syllabus. The gamification of the experience offered by the use of wireless game controllers and on-screen casting has clearly contributed to this perception. Moreover, all users who participated in the survey gave the project a score higher than 11 out of 20 and 37.5% of them gave it a score higher than 16 out of 20.

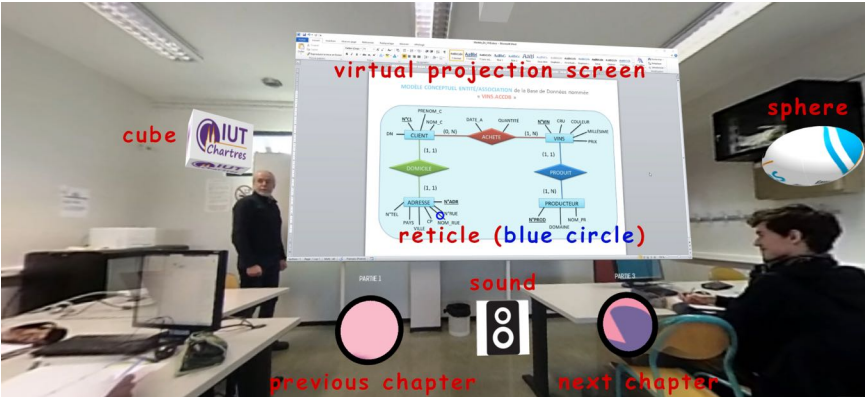
At the end of this fruitful experience, there was a general embrace of the use of innovative digital technologies, such as virtual reality, in higher education. The message conveyed through the public's response is one of encouragement, suggesting a more frequent use of these technologies for educational purposes in higher education in the short and medium term.

4.2. Experimentation of a virtual reality-based version of an existing course

For this second part of the PixEL3D project, the project leader chose to use A-FRAME - a web framework for VR experiences, as programming tool of an existing course named "Database theory". A-Fame is an independent open source project launched back in 2015 and conceived within Mozilla; based on top of html, A-Frame is a powerful three.js entity-component framework and it is cross-platform VR supporting most VR and augmented reality (AR) headsets. The A-Frame project is licensed under the MIT license and nowadays, it is maintained by Supermedium (A-FRAME, 2021).

Figure 4

The A-FRAME experimental course



As illustrated in Figure 4, this virtual course uses a 360° short looping video background filmed in the real classroom, and the virtual projection screen containing the course is placed upon the physical blackboard. The course consists of a video of the usual course with commentaries; its size can be maximised using the 3D cube on the left-hand side or it can be minimised using the 3D sphere on the right-hand side. The video only plays when the blue reticle of the VR headset is inside the virtual projection screen, otherwise the video is paused. In that case, if the user wants to make a break It is possible to play a background music by hovering over the 3D speaker with the reticle. The user can also move around the x-axis as well as the y-axis of the virtual environment using the arrow keys.

4.3. Implementation of a new virtual reality-based course

Second year's student of the Logistics and Transport department of the IUT de Chartres must complete an internship in order to validate their degree. And it is up to them to make the necessary steps to find their internship. One of these steps is the interview between the recruiter and the future employee. During the "Human resources" course, the teacher shows the students the different techniques for preparing and giving an interview so that it goes as smoothly as possible. The aim of this third PixEL3D project's part was to allow students to put themselves in the shoes of the interviewee, to experience their reactions, hear their thoughts and learn from their mistakes...

Figure 5

The 360° camera is placed on the applicant's head



We therefore thought of a way to fix the camera on the interviewee's head, i.e. a member of the students group, as illustrated in Figure 5. The interview questions and answers were prepared in advance and traps were deliberately set here and there. The interview was filmed in a subjective and an objective way.

Figure 6

Internship interview filmed: a) in an objective manner, and, b) in a subjective manner



Figure 6 illustrates the ways the internship interview was filmed: on the left-hand-side (a) the camera was placed on its tripod in front of the two interlocutors (objective way) while on the right-hand side (b) the interviewee was wearing the camera on his head (subjective way). The students experiencing the interview with a

VR headset can either observe both characters at the same time (i.e. in an objective way), or take the place of the interviewee and feel his/her emotions and reactions (subjective way). In the second case, a thought cloud appears at the top right to alert the user that a voice is about to comment on the candidate's state of mind: this is intended to help the user better understand the interviewee's responses.

Both objective and subjective ways to film can be useful in order to gamify the immersion experience in a virtual world. After a tricky question of the interviewer and before the interviewee responds, the student apprentice user may be asked to choose the correct answer from, for example, 3 possibilities and depending on the choice he/she has made, a comment can be displayed with the relevance of the choice, go back if the chosen answer is wrong or go forward in the video if it is not. This can be a good way of putting into practice the theoretical notions acquired in the course, but it is also very complementary to that traditionally taught course. The arrival of the current health situation made it impossible to implement and test this virtual course supplement under real learning conditions for the duration of the PixEL3D project.

5. CONCLUSIONS AND PERSPECTIVES

The first part of the PixEL3D project has been successful. It has been also introduced by some members of the students group in charge of this project in a presentation workshop during the "Pedagogical Innovation Day" organised by the University of Orléans, France, on July the 1st, 2019. At that time, no other work on virtual reality had been undertaken at our university to our knowledge. This work being anterior to the actual pandemic, it has actually proven to be very useful for virtual tours of the university. The response from the work group of students to this challenge was tremendous and the responses to the survey full of promise for a future where a clever blend of innovative educational approaches and new digital tools could bring better learning outcomes.

The second part of the PixEL3D project has been introduced only to one Logistics and Transport department's second year class of students. More experimentation with A-Frame is necessary in order to make the course more interactive and therefore attractive to students.

Finally, the third part of the PixEL3D project is already implemented into the University's electronic platform for online courses; unfortunately, the arrival of the pandemic has so far prevented its experimentation in a classroom context. Nevertheless, this module was experienced by the students carrying the project and a demonstration was also made to their teacher and they were all enthusiastic about the prospect of creating and adding to it a gamification module based on a question-answer game and the attribution of bonus and penalty points.

Furthermore, the study presented in this work revealed that a particular focus should be done on the VR environment design in order to avoid VR sickness whose symptoms are headache, vertigo, nausea, etc. (Tanaka, 2004). Also, the use of gamepads which is the most commonly used walking interaction method together with keyboards should be done in a way that does not cause VR sickness (Lee, 2017). Lastly, this work proved that the VR environment is suitable for learning activities based on the principle of gamification (Grivokostopoulou, 2016) and it has been shown that such scenarios are particularly popular with younger students. Investigations on how to develop the PixEL3D project so as to fit an Intelligent Virtual Learning Environment (IVLE) (Kamath, 2021) are also ongoing.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author wishes to acknowledge and thank the IUT de Chartres for the financial support, the students as well as the colleagues who participated in the different stages of development of the project and exchanged with me, thus contributing to the progress of PixEL3D and last but not least the Learning Lab – UO team members for their valuable guidance and assistance.

REFERENCES

- A-FRAME 1.2.0 > Introduction. (2021). <https://aframe.io/docs/1.2.0/introduction/>
- Bozec, Y. (2017). *L'apprentissage à Travers la Réalité Virtuelle*. Canopé R&D, Etat de l'art.
- Grivokostopoulou, F., Kivas, K., & Perikos, I. (2020). The Effectiveness of Embodied Pedagogical Agents and Their Impact on Students Learning in Virtual Worlds. *Appl. Sci.*, 10(5), 1739, 1-14. <https://doi.org/10.3390/app10051739>
- Grivokostopoulou, F., Perikos, I., & Hatzilygeroudis, I. (2016). *An Innovative Educational Environment Based on Virtual Reality and Gamification for Learning Search Algorithms*. Proceedings of the 2016 IEEE Eighth International Conference on Technology for Education (T4E 2016), 110–115.
- Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C. (2021). Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: a systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. *J. Comput. Educ.*, 8(1), 1-32. <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00169-2>
- Kamath, R. S., & Kamath, R. K. (2021). An Effective Pedagogy Toolkit for Learning in an Intelligent Virtual Environment. In IGI Global (Eds.), *Handbook of*

- Research on Modern Educational Technologies, Applications, and Management*, 825-836. DOI: 10.4018/978-1-7998-3476-2.ch051
- Lee, J., Kim, M., & Kim, J. (2017). A Study on Immersion and VR Sickness in Walking Interaction for Immersive Virtual Reality Applications. *Symmetry*, 9(78), 1-17. <https://doi.org/10.3390/sym9050078>
- Li, L., Yu, F., Shi, D., Shi, J., Tian, Z., Yang, J., Wang, X., & Jiang, Q. (2017). Application of Virtual Reality Technology In Clinical Medicine. *Am J Transl Res*, 9(9), 3867-3880.
- Liu, X., Zhang, J., Hou, G., & Wang, Z. (2018). *Virtual Reality and its application in Military*. 2nd International Symposium on Resource Exploration and Environmental Science, 170, 032155, pp. 1-7.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Trans. Inf. & Syst.*, Invited paper, Special Issue on Networked Reality, E77-D(12), 1321-1329.
- Mulder, R. A., Pearce, J. M., & Baik, C. (2014). Peer review in higher education: Students perceptions before and after participation. *Active Learning in Higher Education*, 15(2), 157-171. <https://doi.org/10.1177%2F1469787414527391>
- Schultheis, M. T., & Rizzo, A. A. (2001). The Application of Virtual Reality Technology in Rehabilitation. *Rehabilitation Psychology*, 46(3), 296-311. DOI: 10.1037//0090-550.46.3.296
- Sutherland, I. E. (1968). *A Head-mounted Three Dimensional Display*. Proceedings of the Fall Joint Computer Conference, 757-764.
- Tanaka, N., & Takagi, H. (2004). Virtual Reality Environment Design of Managing Both Presence and Virtual Reality Sickness. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci*, 23(6), 313-317. <http://www.jstage.jst.go.jp/browse/jpa>

9.

DISTANCE LEARNING BASED ON TRACKER IN VIRTUAL LABORATORIES

Petronia-Gabriela Moraru¹

Petrică Moraru²

¹Technical Colege Edmond Nicolau, Romania, morarupetronia@cten.ro

²Școala Gimnazială Duiliu Zamfirescu, Romania,
petricamoraru58@gmail.com

Abstract

Technological advances have favored the development of e-learning. Started as a way to facilitate education, to increase the attractiveness of schools and universities, the new technology has been a breath of fresh air for educators, in the context of the pandemic of COVID-19 Pandemic.

Probably the most difficult approach to distance education is that of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) subjects, especially those that involve the use of laboratories. The personal experience as physics teachers, deeply interested in the integration of digital technologies in the classroom, facilitated the identification of the problems raised by the so-called virtual laboratories. In fact, interactive simulations, many of them schematic, of relatively simple scientific phenomena or simple devices do not meet the training requirements of students' skills. For that, we developed and applied a new methodology, derived from the experience of the Erasmus + project, Science Connect.

The methodology includes the integration of the realization of simple devices or phenomena, their video recording in motion, and the analysis of recordings, based on the use of Tracker software. The scenario of such activities included key points,

contributing to the development of diverse abilities, practical and mental, of the students. The questionnaires addressed to students who followed the proposed methodology, showed that they became more involved in their own education, developing in a non-formal way transdisciplinary skill.

These results represent a validation of the method, both for online laboratory classes, transferable between various STEAM disciplines, and for the personal development of students from an educational point of view.

Keywords: Distance Learning, Virtual Laboratories, Tracker, Teaching Innovation, Sustainability

Resumo

Os avanços tecnológicos têm favorecido o desenvolvimento do e-learning. Iniciada como uma forma de facilitar a educação, de aumentar a atratividade de escolas e universidades, a nova tecnologia tem sido uma lufada de ar fresco para educadores, no contexto da pandemia da Pandemia COVID-19.

Provavelmente, a abordagem mais difícil para a educação a distância é a das disciplinas STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), especialmente aquelas que envolvem o uso de laboratórios. A experiência pessoal como professores de física, profundamente interessados na integração das tecnologias digitais em sala de aula, facilitou a identificação dos problemas levantados pelos chamados laboratórios virtuais. Na verdade, as simulações interativas, muitas delas esquemáticas, de fenômenos científicos relativamente simples ou dispositivos simples não atendem aos requisitos de treino das habilidades dos alunos. Para isso, desenvolvemos e aplicamos uma nova metodologia, derivada da experiência do projeto Erasmus +, Science Connect.

A metodologia inclui a integração da realização de dispositivos ou fenômenos simples, sua gravação de vídeo em movimento e a análise das gravações, com base no uso do software Tracker. O cenário de tais atividades contemplou pontos-chave, contribuindo para o desenvolvimento de diversas competências, práticas e cognitivas, dos alunos. Os questionários dirigidos aos alunos que seguiram a metodologia proposta, mostraram que eles se envolveram mais com a própria formação, desenvolvendo, a partir de uma perspectiva não formal, a habilidade transdisciplinar.

Estes resultados representam uma validação do método, tanto para aulas laboratoriais online, transferíveis entre várias disciplinas STEAM, como para o desenvolvimento pessoal dos alunos do ponto de vista educacional.

Palavras-chave: Ensino a Distância, Laboratórios Virtuais, Tracker, Inovação em Ensino, Sustentabilidade

1. INTRODUCTION

Traditional education is based on the individual study of phenomena in a linear connection, from simple to complex. One reproach that students bring to this type of education is that it does not facilitate the understanding of the connection between the theoretical, arid study, and what they see daily in their lives.

A criticism of most simulations used in STEAM lessons, especially for virtual laboratories reveals that interactive simulations usually used in our classes, many of them schematic, of relatively simple scientific phenomena or simple devices do not meet the training requirements of students' skills. These simulations do not facilitate the creativity-based investigation (Tocar, Berlic, Miron, and Barna, 2020). They are not adaptable to different learning styles. A virtual laboratory based on them does not help students with learning difficulties to understand the studied phenomena. It does not study more complex phenomena in their interaction. And, most important, they have relatively few values that they can manipulate, compared to real phenomena.

This is the reason why we considered that we can use models that allow a more complex study, and that are based on the previous knowledge of the students. At the same time, it exploited the ludic nature of some activities, as well as the game-based learning.

The mock-ups that students will create will be used for instructional or experimental purposes, represent one stage of their process of understanding the phenomena that the working process of these devices are based on. Students will re-create a digital replica for their mock-ups. Both will be analyzed using IT tools, which will give a solid conclusion relative to the topic that they address.

From the multitude of offers we find on the Internet, we have selected, due to the possibilities offered, Algodoo and Tracker, as open-source software that digitally supports our efforts to create a modern environment, supporting the STEAM's laboratory studies. Based on them, we intend to develop a new type of school laboratory, that can be done in different contexts. in classes, online or hybrid.

The possibility to use the proposed digital lab study on different devices, in a proper time for any student, we consider being a good opportunity for disadvantaged students, or for unpredictable and emergency situations, for example for COVID-19 Pandemic.

2. CONTEXTUALISATION

Starting with March 11, 2020, with the declaration by the World Health Organization of the COVID-19 Pandemic, the countries have taken one after another restrictive measures in different fields of activity. Probably one of the most affected areas was

education, which had to adapt to changes, sometimes from one day to the next, a sudden interruption of traditional learning systems.

Although previously there was discussion about the need to create alternatives to traditional teaching models, such as elearning and e-learning solutions, many critics raised objections, especially for the use of mobile devices in schools or for the home learning process. Although there have been several attempts to virtualize and digitize schools, create content, tools, and teaching methods, they have not been widely accepted as viable alternatives. One of the most disadvantaged fields of study for these changes is the field of STEAM, especially for school laboratories.

The Erasmus + Science Connect project is a strategic partnership for innovation, a challenge that seven European schools have taken on (Agrupamento de Escolas da Maia – Portugal, Edmond Nicolau Focsani Technical College – Romania, Daugavpils 13. vidusskola – Latvia, IIS M Filetico – Italy, 20th High School of Thessaloniki – Greece, Sercev Engelsiz Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi – Turkey and AGIFODENT – Spain) in partnership with three universities (University of Porto – Portugal, Universitatea Dunarea De Jos Din Galati – Romania and Universita Degli Studi Di Roma La Sapienza – Italia). The partnership aims to develop tools and techniques that will contribute to changing the attitude of students towards the STEAM study, so that it becomes accessible to most of our students.

The project aims to actively involve students in the study of science by implementing innovative teaching and learning methodologies. The basis is peer-to-peer activities, for practical and experimental activities, in real and virtual environments.

Students' imagination and creativity will be encouraged (Gregorcic and Bodin, 2017) and favored by the educational challenges they will have to solve, to practically create and digitally recreate models of phenomena or mechanisms, the operation of which will be analyzed using freeware software. Starting from the previous knowledge of the students, about phenomena or mechanisms from the daily life, they will more easily assimilate the theoretical knowledge, which they will rediscover, a consequence of the analysis of their own works. The methodology approached in the project we consider it is part of the so-called digital triad of experimental research, "subject-instrument-object" (Tsybulsky and Levin, 2017) appropriate to the digital society. In our exception, the student becomes a digital researcher who bases his phenomenological research, analysis, and conclusions on digital tools, mostly mobile and transferable, creating a mixed reality. The hybrid study, based on the comparative analysis of natural and artificial objects, in our case digital, is an essential component in the development of a new type of STEAM approach, the student acquiring skills to practice activities related to this field, after graduation, both in personal and professional life.

The Erasmus+ Science Connect project aims to create, together with learning activities for teachers and students, three intellectual products, offering educators and those interested in tools, methods, and procedures adaptable for the integration of virtual laboratories in the study of different STEAM fields, especially for physics.

The Erasmus+ Science Connect project, although prior to the COVID-19 Pandemic, had as its basic idea the development of educational methods for virtual laboratories, which can be used both in face-to-face and online education.

The second big problem that we set out to solve, at least partially, refers to the students' attitude towards the STEAM study or future careers in this field.

In our opinion, the problem is that the traditional approach of this study is one that is not adapted to different learning styles. Therefore, we have included in our methodology practiced approaches, digital creation, and scientific analysis, favoring students' creativity, especially in the first two approaches.

At the same time, students develop a much wider accumulation of skills than in the traditional approach of using STEAM laboratories.

For the Science Connect project we have selected several topics specific to the study of physics, which are found in a multitude of practical examples, and which allow an integrative study, such as a dual analysis, kinematics, and dynamics, for mechanics. In this paper we will present only one of these topics, to exemplify the proposed methodology.

For the first blended learning activity of students, within the Erasmus + Science Connect project, we proposed the study of the catapult, which has the advantage of allowing both a kinematic and dynamic approach (Rodrigues and Simeão Carvalho, 2013). The study of its functioning allows the integration of a multitude of influences that lead to a global vision of the phenomenology that underlies its construction and use. Romanian students from different classes as a level of study, identified and made models of catapults, which they then virtually recreated, and whose video-recorded officials were analyzed using the freeware Tracker software.

In a peer-to-peer system, the group of Romanian students coordinated a workshop during the first meeting organized in Granada, Spain, based on the learning scenario developed before, so they can find equations of ballistics using Tracker (Brown, 2008). In addition, students could virtually see the influence of different parameters that can be met in practice for the result of their work.

Figure 1

Romanian students' team



Figure 2

SCICON "family picture" meeting in Granada



3. METHODOLOGY

The methodology targets teachers' training and students' activities. For teachers, our goals are:

- development of active methodologies that effectively involve students in their learning.
- identifying tools that allow connections between previous experience and different STEAM topics.
- implicit demonstration of the contribution that STEAM can have in everyday life.
- help offered to students with learning difficulties.
- adaptability for different learning styles of our students.

For students:

- identifying the means to build one's own knowledge Development of own learning processes, useful in the perspective of LLL.
- transition from a passive student to an active one and responsible for his own education.
- changing the role of the student, in the main actor of the educational process Building skills and competencies based on curiosity and creativity.

To achieve these goals, students will build, based on the introductory videos presented by the teacher, models compatible with the mechanisms presented, create, and use digital models to illustrate and analyze the phenomena underlying the operation of these mechanisms to explain some physical phenomena.

Students will compare and evaluate the ability of the different digital models they will make to accurately represent and comply with the conditions that may influence the analyzed phenomena, as well as to predict new phenomena (Baek, Schwarz, Chen, Hokayem and Zhan, 2011).

The modeling will contribute in this way to an increase of the explanatory power of the students aiming at the phenomenological study, starting from the analysis of some practical applications, whose operation they can easily understand.

For a normal activity in classes, we used a preparatory phase, that it is based on the study of the software used. This study can be done once for all integrated activities developed on the same methodology. It is the contribution of the methodology for developing ICT students's skills.

Figure 3

Timeline of the activities



The methodology is a three-steps learning process: Practical, Digital, and Video analyse.

3.1. Practical activity

The curricula of the partner schools within the project do not include the Algodoo and Tracker study, the software selected for our methodology. For this reason, we have provided a training stage in which students can adapt to the facilities and tools offered, on their own devices and at their own pace. This study is performed in the Introductory study of the software used, supported by the built-in manual that comes with Trackers, bt also based on practical and appropriate guidelines prepared by our teachers.

An introductory video was shown to present various ancient and modern catapults in action. We recommend selecting various videos, that can be found on the internet, that show not only modern but also ancient devices whose construction and functionality meet the phenomena tt we propose to be studied by students. For our study, we selected videos for an aircraft catapult and some reconstructed trebuchets, in action.

Students were asked to build a device / mechanism, based on the video introduction and additional images presented. They received the necessary materials, which

were selected based on their costs and the possibility of replacing them with other common materials. In our case, these materials were at least 16 rubber bands, at least 11 popsicle sticks or spatulas, one plastic caps, and one ping pong ball.

To use the catapult and record projectile movement, students need a table or other plane place, with a good light and coloristic that ensure a contrast with the projectile, for video recording in good conditions.

The model works based on the phenomenon (s) that we want students to study. Students faced different challenges during this activity, to realize a stable but elastic model. They worked in small international groups, with one student from each school, coordinated by the Romanian student, who acted as a tutor.

The models were tested, and they were video recorded during their use, for further analyze. For that, students used their phones, with different settings, to compare the results obtained, and the influence of the parameters selected for the quality of their recordings.

Figure 4

Construction of the catapult



Figure 5

One of the catapult made during the activity



3.2. Digital activity

Most students love video games. For making a digital version of the catapult, as an interactive model, we used Algodoo, which is a freeware software. The software was developed by Emil Ernerfeldt (2009) as a physics-based 2D sandbox freeware from Algodoo Simulation AB. It is presented as: a learning tool, an open-ended computer game, an animation tool, and an engineering tool that can be downloaded from <http://www.algodoo.com/>.

We rely on the potential of animations created with Algodoo, which can be a simple tool for teaching and learning physics (da Silva et al. 2014).

Based on the intuitive interface, similar in different ways to many video games, an opportunity to increase students' attention (Rodrigues and Simeão Carvalho, 2013), Romanian students were able to briefly train their peers on the use of this software. With the minimum knowledge accumulated, the teams were able to build an interactive digital model, a digital replica for their mock-ups, which they later analyzed in operation.

The simulation parameters were modified, such as the value of the coefficient of friction and restitution, the existence or non-existence of air currents, the values of gravitational acceleration, going up to its absence, the material from which the ball used for throwing was created, etc.

The graphs obtained for each of these changes were compared. Students had the opportunity to select the sizes displayed graphically, as well as to view the trajectory, using Tracer tool.

Students were asked to set parameters so that they could hit a predetermined target, with the projectile used. This can be an important clue for the to understand the chllanges that a designer has to face. For each model, a video recording of the digital catapult in action was done, as a mp4 video file.

To avoid wasting time, students are given instructions on how to use the zoom and pam view tool during video recording, so that the trajectory of the projectile object to be as visible as possible. Also, Plot window must be invisible for understandable reasons.

Each set of data can be saved in a CSV (comma-separated values) file, saved in a table structured format, so students can analyze them later, or they can distribute them to their colleagues, to facilitate the process of common work. Also, students can stop at any time their simulation and take screenshots, to see and compare graphs and traces.

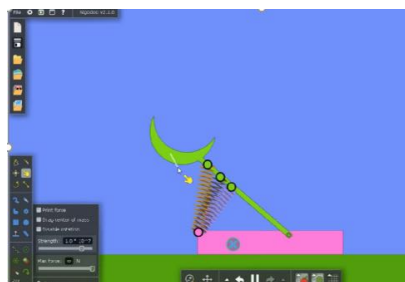
Figure 6

A team working on the digital interactive catapult



Figure 7

A digital catapult designed during the meeting



Using the graphical software tools that Algodoo provides, students identify that the consistency between the results obtained by animation and theoretical, kinematic, or dynamic studies is maintained.

Figure 8

Traced projectile motion and the graph

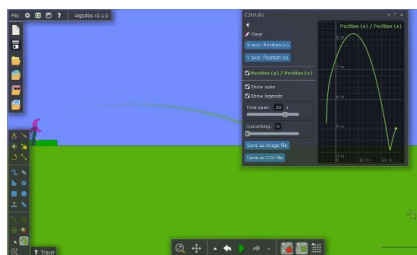
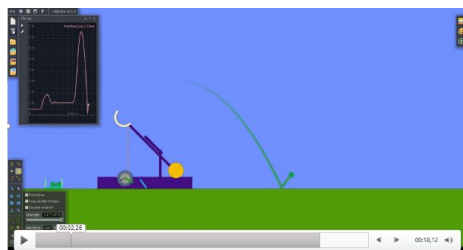


Figure 9

Recorded projectile motion and real-time graph



3.3. Video analysis

The video analysis is done using Tracker, which is a video analysis and modeling tool, that allows the identification, collection and processing of data collected from previous video recordings (Laws and Pfister, 1998). The software can be downloaded from <https://physlets.org/tracker/>. Tracker has the advantage to be a completely free and open source, that can be used both on Windows and Mac. Starting with Tracker 6, we can use the software online, with a good Internet connection.

According to the specifications on the homepage of the download site, Tracker is a free video analysis and modeling tool based on the Java Open-Source Physics (OSP) framework. It is designed to be used in physics. Based on our observations, the use of Tracker can be extended to the study of other components of STEAM education, especially mechanical engineering, and mathematics. We used Tracker for the advantage of optical recognition of the position of one or more moving objects in a video recording, which does not differentiate between real and digital for the subject of the recording (Trocaru, Berlic, Miron, and Barna, 2020).

Usually, we recommend having a special training for using Tracker, done in partnership by the ICT and Physics teachers, in the preparatory phase of the methodology.

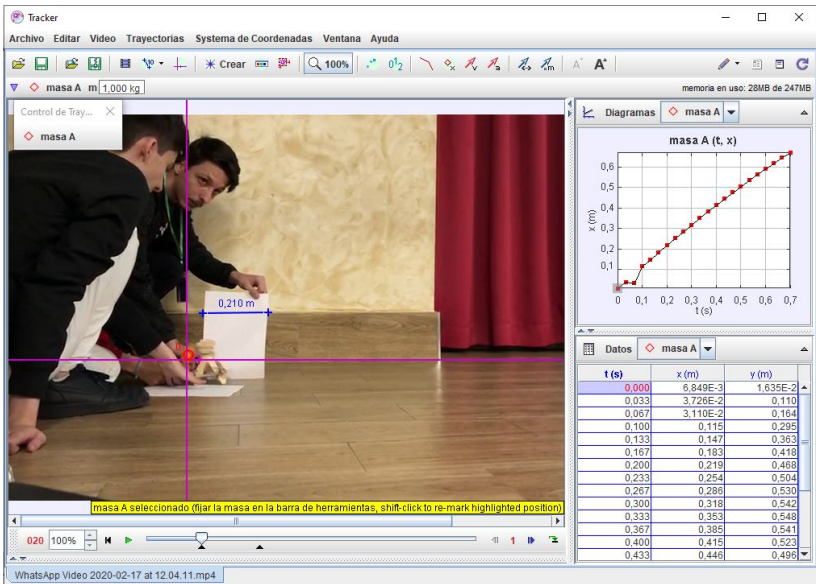
For the first blended mobility of students training, and for the next two ones, part of Science Connect project, Tracker video analyse is mandatory, so each partner' school organised a special additional training on using it.

The role of Romanian students, as well as the other students, for the activity that they coordinated, was only to give instructions and to ensure a support to their mates, regarding the analyse of the videos done at the end of the practical and digital steps. The instructions can be replaced with questions that the rest of the team must answer, to lead them to rediscover the laws of physics applicable to the analyzed projectile movements. To accomplish their tasks, each team uploaded video recordings made previously.

The video analysis stage allows students to identify the conditions that a good video recording must meet, for an analysis that gives good results. Factors such as the background, light, selection of objects to allow calibration, position of camera, color, shape, and size of the object whose movement is analyzed, can contribute to increasing students' attention, which is generally useful in STEAM studies. An essential condition for the results to be conclusive, general recommended, is that to use a sensitive camera that records at least at 60 but preferably above 200 frames per second. Because during the Blended mobility of students learning they used their phones to record the projectile moving of the practical model of the catapult, or freeware softwares to record the simulated movement for the digital model, students had videos with only 60 frames per second, or less, which affected their video analyses, but not significantly.

Figure 10

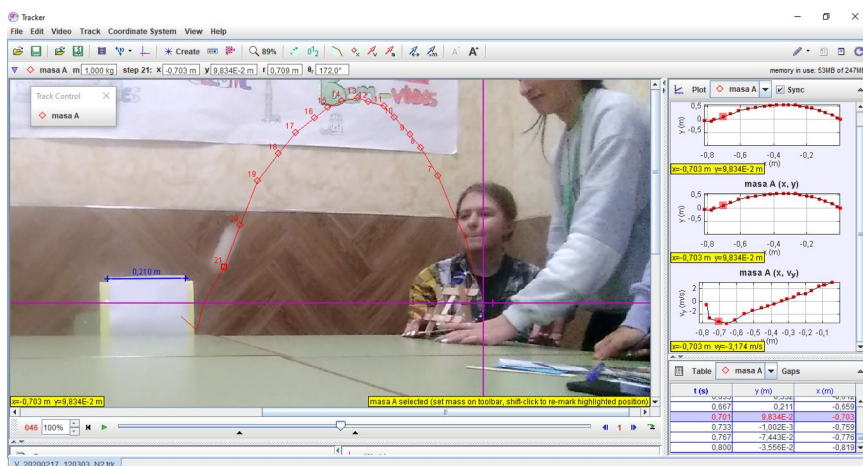
Video uploaded with a data set resulting from video analysis.



Students can display different data sets for the analyzed motion, corresponding to each selected frame, which allows an analysis of both one-dimensional and two-dimensional motion, which introduces the concept of compound motion. The ability to display up to three graphs simultaneously, as well as their synchronization, was used for a complex understanding of the phenomenology on which projectile motion is based (Rodrigues and Simeão Carvalho, 2013).

Figure 11

Synchronized datasets. Plots of trajectory, $y(x)$, equation of movement $y(t)$ and equation of velocity $v_y(t)$



From the same video, different analyses can be done. Each graph, individually, can be shown in the Data Tool window (Figure 12), where also we have the possibility to use Analyse tab, for establishing the equation for each dependence, according to the used set of data. The resumption of the analysis of the same video recording, by other students, with other selected parameters, allows the identification of even the errors that can influence its result. Using Data Tool module of Tracker, students analyzed each graph by adjusting the mathematical representation according to the set of points presented (they could select from standard functions, as cubic, exponential, linear, parabolic, gaussian, and sinusoidal, that are available on this module) (Rodrigues and Simeão Carvalho, 2013).

Figure 12

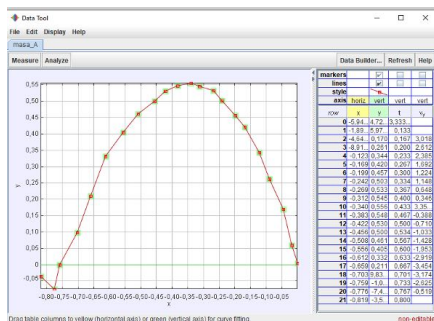
Data Tool window. Plot of trajectory, $y(x)$.

Figure 13

Analyse Tab. Equation for $v_x(x)$ 

The process was resumed, for the analysis of the video recording of the created digital simulation. Because each video analysis allows saving as snapshots the tables of data and selected graphs (Figure 14 and 15, the two analyses were compared. Students had the opportunity to understand that behind the Algodoos software it is the physics laws, a mandatory condition for good software used in educational purposes and not only.

Figure 14

Tracks with graph, data table and snapshot of the graph.

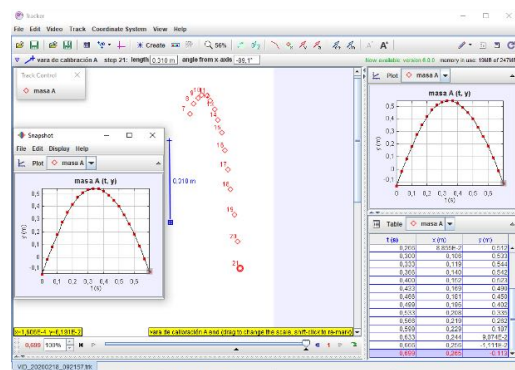
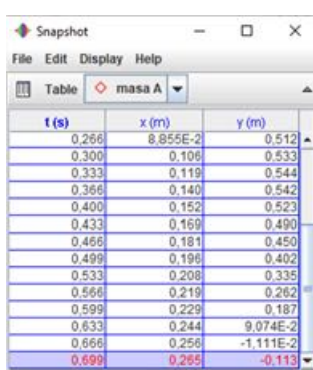


Figure 15

Snapshot of the Data Table



4. CONCLUSIONS

This process of knowledge for students replaces the boring process of listening to teachers' lectures, even if they, teachers, include live demonstrations or digital simulations in their lessons.

Our methodology contributes to the development of students' transdisciplinary skills. We have obtained the commitment of our students to develop not only cognitive skills, but also habits of attitude and attitudes towards the scientific approach, which will bring benefits to students throughout life. At the same time, the open approach of the phenomenological study favored the creative skills of the students, who in the traditional education are largely marginalized. There was a positive attitude in the physics classes of students who participated in activities related to this methodology, compared to their peers. The methodology can be applied to the study of individual or complex phenomena, the replacement of Algodoos with specific applications to other STEAM domains allowing the transferability of the described steps to these domains.

In our opinion, the methodology we propose can be used both in traditional and online education, thus allowing a two-way transition between the two types of education. The mixed real-digital approach allows the preparation of students for an augmented education, a key factor in future technological developments. They contribute to increasing the perception of the real world, by integrating objects with virtual information.

The proposed methodology was applied for the study of complex phenomena and movements, such as collision analysis, simple mechanisms, kinematic and dynamic study of mechanical oscillators, circular motion. The obtained results will be analyzed with STEAM teachers, to elaborate proposals of applicability in their fields. We would like to mention especially the contribution of the methodology we identified for the study of engineering, where complex mechanical phenomena have practical applicability, as well as mathematics, allowing students to identify its role as a working tool in phenomenological analysis.

ACKNOWLEDGEMENTS

The methodology presented in this chapter was developed within the Erasmus + project "Science Connect" (ref. 2019-1-RO01-KA201063169), with the acronym SciCon, funded by the European Union. A special thanks to Professor Paulo Simeão Carvalho Assistant Professor at Departamento de Física e Astronomia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, the person who taught us how to be creative when we work with students for virtual laboratories.

REFERENCES

- Baek H., Schwarz C., Chen J., Hokayem H., Zhan L. (2011, February 09) Engaging Elementary Students in Scientific Modeling: The MoDeLS Fifth-Grade Approach and Findings. In M. Khine & I. Saleh (Eds.), *Models and Modeling. Models and Modeling in Science Education*, vol.6, pp 195-218. Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0449-7_9
- Brown, D. (2008, July 19-23). *Video Modeling: Combining Dynamic Model Simulations with Traditional Video Analysis*. AAPT 2008 Summer Meeting, Edmonton, Alberta. Retrieved April 8, 2021, from <https://www.compadre.org/Repository/document/ServeFile.cfm?ID=7844&DocID=633>
- Silva, S.L., Salva, R.L., Guaitolini Junior, J.T., Gonçalves, E., Viana, E.R., Wyatt, J.B.L. (2014, September 04). Animation with Algodoo: a simple tool for teaching and learning physics. *Physics Education*.
- Gregorcic, B., Bodin, M. (2017). Algodoo: A Tool for Encouraging Creativity in Physics Teaching and Learning. *The Physics Teacher, American Association of Physics Teachers. Phys. Teach* 55(1), pp. 25-28.
- Laws, P., & Pfister, H. (1998). Using digital video analysis in introductory mechanics projects. *The Physics Teacher*, 36, pp. 282-287.
- Rodrigues, M., & Simeão Carvalho, P. (2013, July 1-7) Teaching physics with Angry Birds: exploring the kinematics and dynamics of the game. In *Physics Education*, 48(4), pp. 431-437.
- Trocaru, S., Berlic, C., Miron, C., Barna, V. (2020). USING TRACKER AS VIDEO ANALYSIS AND AUGMENTED REALITY TOOL FOR INVESTIGATION OF THE OSCILLATIONS FOR COUPLED PENDULA, In *Romanian reports in Physics*, 72 (1). http://www.infim.ro/2020_72_1.html
- Tsybulsky, D., & Levin, I. (2017). *Inquiry-Based Science Education and the Digital Research Triad. Digital Tools and Solutions for Inquiry-Based STEM Learning* (pp. 140-165). Pennsylvania: IGI Global.

10.

USING TRACKER TO STUDY THE FREE FALL AND VERTICAL LAUNCH

Beatriz Oliveira¹

Leonardo Silva²

Manuel Oliveira³

Guilherme Amaral⁴

Gustavo Jorge⁵

Isabel Allen⁶

Maia Isabel Penteado⁷

Manuela Pinho⁸

Paulo Simeão Carvalho⁹

¹Escola Secundária da Maia, Portugal, beatriz123.oliveira@gmail.com

²Escola Secundária da Maia, Portugal, leo10.fcmaialidador@gmail.com

³Escola Secundária da Maia, Portugal, 303030manuel303030@gmail.com

⁴Escola Secundária da Maia, Portugal, guilherme07amaral@gmail.com

⁵Escola Secundária da Maia, Portugal, gustavoncjorge@gmail.com

⁶Escola Secundária da Maia, Portugal, isabel.allen@aemaia.com

⁷Escola Secundária da Maia, Portugal, isabel.penteado@aemaia.com

⁸Escola Secundária da Maia, Portugal, manuela.pinho@aemaia.com

⁹Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, UEC, Portugal, psimeao@gmail.com

Abstract

Seven European schools (Agrupamento de Escolas da Maia – Portugal, Colegiul Tehnic Edmond Nicolau Focsani – Romania, Daugavpils 13. vidusskola – Latvia, IIS M. Filetico – Italy, 20th High School of Thessaloniki – Greece, Sercev Engelsiz Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi – Turkey and AGIFODENT – Spain) and three Universities (University of Porto – Portugal, Universitatea Dunarea De Jos Din Galati – Romania and Universita Degli Studi Di Roma La Sapienza –Italy) have developed an Erasmus + project, Science Connect, as a strategic partnership for innovation. The present workshop was elaborated in the ambit of this project and aims to demonstrate how the Tracker Video Analysis and Modelling Tool can contribute to the change of attitude of students for the study of science and increase students' understanding and engagement in the study of Physics. This workshop explores a learning scenario, developed by students from the 11th grade, to study the free fall and vertical launch using Tracker as a computer-based learning tool. This activity allowed students to: 1. analyse the graph of position as a function of time through video analysis, obtain the acceleration of gravity using physical-mathematical modelling, and compare the value obtained with the theoretical standard value ($9,81 \text{ m/s}^2$); 2. study the behavior of the velocity in the vertical and horizontal directions; 3. classify the different types of rectilinear motion. Students acquired knowledge and skills for a scientific field based on the use of technology, strengthened cooperation skills and developed critical skills.

Keywords: Computer-based learning, Digital Education, Learning Scenario, Peer-to-peer system, Tracker application

Resumo

Sete escolas europeias (Agrupamento de Escolas da Maia – Portugal, Colegiul Tehnic Edmond Nicolau Focsani – Roménia, Daugavpils 13. vidusskola – Letónia, IIS M. Filetico – Itália, 20th High School of Thessaloniki – Grécia, Sercev Engelsiz Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi – Turquia e AGIFODENT – Espanha) e três Universidades (Universidade do Porto – Portugal, Universitatea Dunarea De Jos Din Galati – Romênia e Universita Degli Studi Di Roma La Sapienza – Itália) desenvolveram um projeto Erasmus +, Science Connect, de parceria estratégica para a inovação. Este workshop foi elaborado no âmbito deste projeto e tem como objetivo demonstrar como a ferramenta de análise e modelagem de Vídeo Tracker pode contribuir para a mudança de atitude dos alunos para o estudo das ciências e aumentar a compreensão e envolvimento dos mesmos no estudo da Física. Este workshop explora um cenário de aprendizagem, desenvolvido por alunos do 11º ano, para estudar a queda livre e o lançamento vertical usando o Tracker como ferramenta de aprendizagem por computador. Esta atividade permitiu aos alunos: 1. analisar o gráfico da posição em função do tempo através da análise de vídeo, obter a

aceleração da gravidade por meio de modelagem físico-matemática e comparar o valor obtido com o valor teórico padrão ($9,81 \text{ m/s}^2$); 2. estudar a magnitude da velocidade nas direções vertical e horizontal; 3. classificar os diferentes tipos de movimento retilíneo. Os alunos adquiriram conhecimentos e competências na área científica, com base no uso da tecnologia, fortaleceram as suas competências de cooperação e desenvolveram o seu espírito crítico.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em computador, Aplicação Tracker, Avaliação entre pares, Cenário de aprendizagem, Educação digital

1. CONTEXTUALIZATION

The current society is marked by the exponential development of technology and a deeper penetration of artificial intelligence into everyday life. The use of these existing resources is limited by the rather low level of user competences due to a perception of the scientific and technological concepts that underlie their implementation, often inadequate. Another limitation is due to the lack of qualified or poorly qualified workforce. The motivation is that few students are attracted by the study of these areas, despite the possibility that after their graduation they will be active in this field. Schools are the ones who can look for solutions to tackle these issues. For this, it is necessary to redefine the methods on which the teaching/learning process is based.

The Erasmus + project of a strategic partnership for innovation, Science Connect (SciCon), is a challenge that seven European schools (Agrupamento de Escolas da Maia – Portugal, Colegiul Tehnic Edmond Nicolau Focsani – Romania, Daugavpils 13. vidusskola – Latvia, IIS M. Filetico – Italy, 20th High School of Thessaloniki – Greece, Sercev Engelsiz Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi – Turkey and AGIFODENT – Spain) and three Universities (University of Porto – Portugal, Universitatea Dunarea De Jos Din Galati – Romania and Universita Degli Studi Di Roma La Sapienza -Italy), have undertaken to develop tools and techniques that make an area quite difficult to approach by most students, accessible to the majority of our students. The approach designed for this project wanted to achieve intellectual outputs that include the creation of innovative educational software to be tested in a series of activities carried out by students belonging to a variety of educational systems. The project intends to engage students with science through the implementation of active teaching and learning methodologies (Hake, R.R., 1998). Students of middle and high schools from seven European countries will be doing and sharing experimental work and practical activities in real and virtual environments, where they will use their imagination and creativity to make video recordings of experiments and corresponding video analysis learning freeware software potentials, exploring simulation in virtual situations, working collaboratively and cooperatively using virtual media and inclusive settings.

The Science Connect project has two types of activities: Learning teaching training activities for students and teachers, and Intellectual Outputs (IO). The Intellectual Outputs aim to offer different solutions to the same problem: to provide teachers and students with tools to increase the interest of students in science in an innovative approach. Students' motivation can be enhanced either by using: IO1 - Applications for virtual laboratories, interactive video experiments and simulations, IO2 - sensors and programming of Arduino, for collecting scientific data and interpreting them.

2. INTRODUCTION

In recent years there are a lot of day-by-day cases where this workshop fits in. In 1971, David Scott, an Apollo 15 astronaut, made an experiment where he dropped a hammer (1.32 kg) and a feather (0.03 kg) at the same time. In the video we can see Scott holding a hammer and a feather at the same height when he, later, drops them simultaneously. We can see that the two objects fall side by side and arrive at the ground at the same time. In our planet it is very difficult to obtain such result due to the friction made by the atmosphere, as one can find in the vertical fall of a skydiver. The friction plays a major role in decelerating the skydiver during the fall allowing him to reach the ground in a safe speed (± 20 km/h).

Students from the 11th grade, of Agrupamento de Escolas da Maia (figure 1), developed a learning scenario to study the free fall and vertical launch using Tracker as a computer-based learning tool (P. Laws and H. Pfisterm, 1998; McDermott, L.C.,1991). Their work was presented in a peer-to-peer system, in the first blended mobility for school learners that took place in Granada, Spain (figure 2) in the aim of SciCon project. This workshop⁴ explores their learning scenario and aims to help and guide people through the whole process so they can use Tracker to calculate the gravitational acceleration of a ball, with the help of the equations of motion.

Figure 1

Students of the 11th grade



Figure 2

Erasmus Team in Granada



⁴ The video is available at https://www.youtube.com/watch?v=KDP1tiUsZw8&ab_channel=AIRBOYDAIRBOYDValidada

The video allows the performance of experimental activities and the data collected by video analysis allows the obtaining of kinematic parameters of the phenomena, the study of the applicability of physical-mathematical models and the development of answers to open questions. Image modeling is a good motivation strategy for students, as it makes it possible to experiment with cinematic phenomena (R. Beichner, 1996), without the need for sensors, allows experiments to be performed outside the classroom or laboratory context, promotes a direct involvement of the concepts of kinematics with previously acquired knowledge, enhancing meaningful learning and facilitating the differentiation between movement and graphic representation of physical quantities. Tracker is a free video analysis and modeling tool, developed by Douglas Brown (2008) and can be downloaded from <https://physlets.org/tracker/> and installed on Windows, Mac OS X or Linux. Tracker is built on the Open Source Physics (OSP) Java framework.

3. METHODOLOGY

3.1. Video capture

To study the free fall and vertical launch as a quick movement of a small body, we need: a sensitive camera that records at least at 60 but preferably above 200 frames per second; a contrasting (Figure 3), so we can track the ball using the application; a stable support for placing the camera, so we can record the movement of the ball after throwing it. Tracker has a collection of filters that allow to rotate, resize or adjust the perspective of the video frames, as well as adjust brightness, contrast, color, etc.

The ball shall be thrown vertically so it has a rectilinear motion.

Figure 3

Launch vertically a ball using a contrasting background



3.2. Data collection and representation

After Tracker is installed, we can start working on the recorded video. There are several steps to be done. First, we upload the video (Figure 4). Then we select the portion of the video that we want to study and confirm the frame rate of the clip (Figure 5). Next, we need to insert the calibration stick and relate it to an object of drawing of know length, preferentially in meters (Figure 6).

Figure 4

Video upload

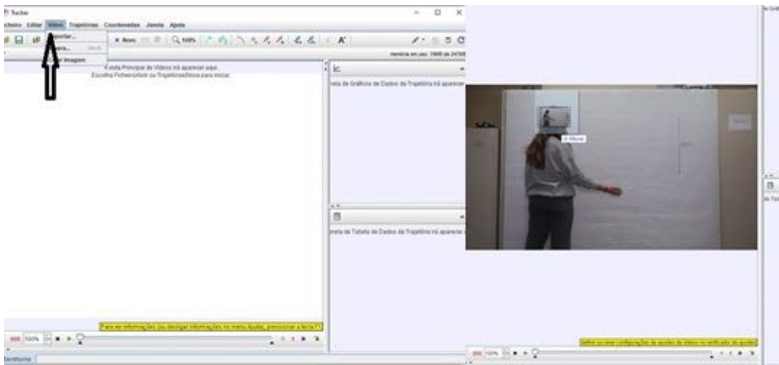


Figure 5

Setting the start/end of the clip and the frame rate

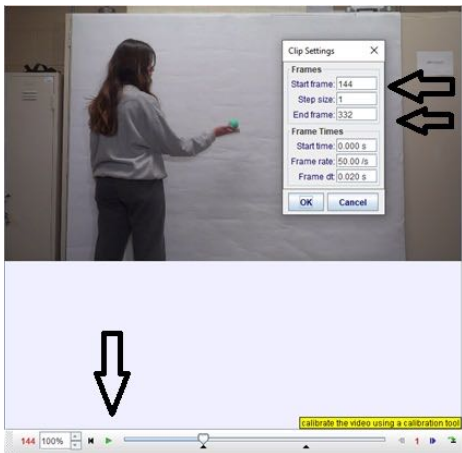
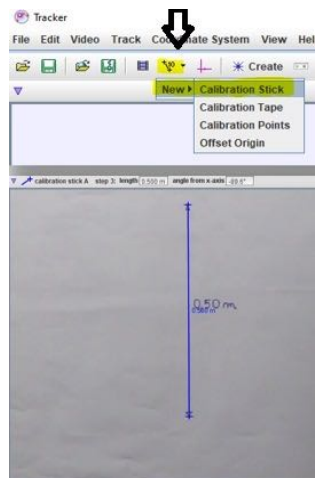


Figure 6

Inserting the calibration stick



Once those steps are completed, we proceed by tracking the ball, automatically or manually, frame by frame. At that moment, a graph will start appearing on the top right side of the screen (Figure 7). A table of positions as a function of time appears on the bottom right side (other physical parameters). Several graphs (maximum of 3) that illustrate the motion of the ball can be requested simultaneously (e.g. position, speed and acceleration).

Figure 7

Track the movement of the ball

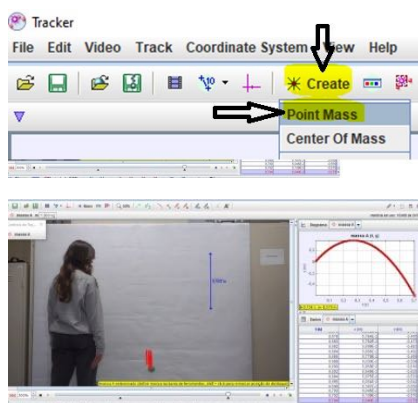
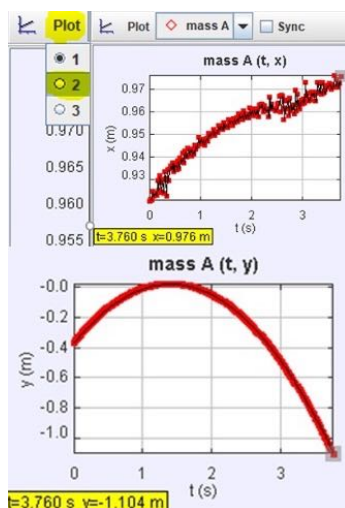


Figure 8

Add a plot



3.3. Data analysis

Using Data Tool module of Tracker, we can analyze each graph by adjusting the mathematical representation according to the set of points presented (standard functions as cubic, exponential, linear, parabolic, gaussian and sinusoidal are available) (Figures 9 and 10).

Figure 9

The y (position) vs. t (time) graph. The parabola fits the equation of $y = At^2 + Bt + C$ with parameters $A = -5.013$, $B = 2.708$ and $C = 0.003637$. By comparing with equation $y = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$ of the physical model, we obtain $g = 10.03 \text{ ms}^{-2}$ and $v_{0y} = 2,71 \text{ ms}^{-1}$

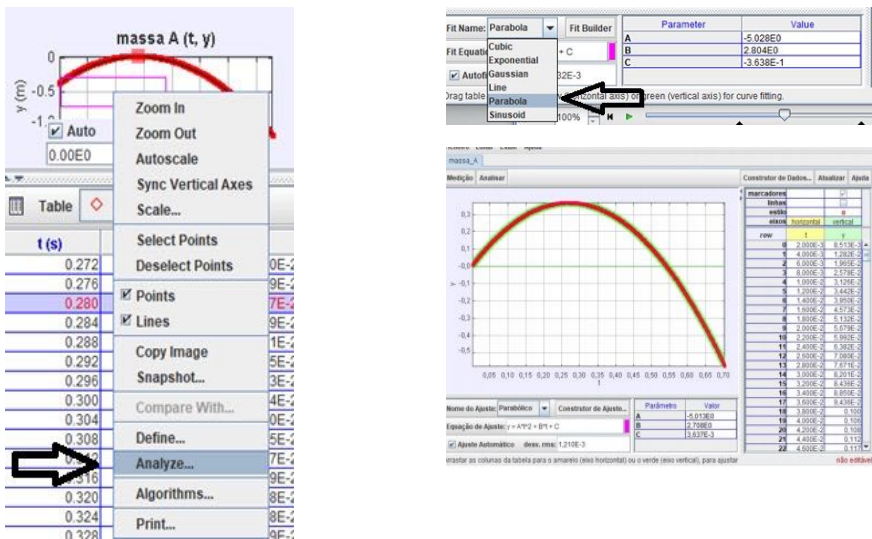
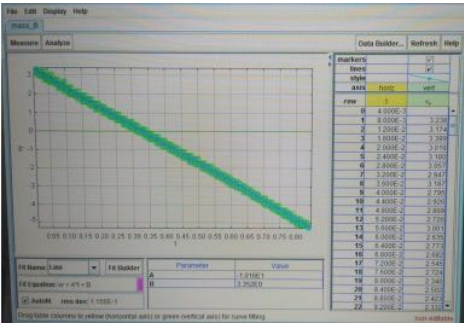


Figure 10

The v_y (velocity) vs. t (time) graph. The line fits the equation $v_y = At + B$ with parameters $A = -10.16$ and $B = 3.35$. By comparing with equation $v_y = v_{0y} - gt$ of the physical model, we obtain $g = 10.16 \text{ ms}^{-2}$ and $v_{0y} = 3.35 \text{ ms}^{-1}$



4. CONCLUSIONS

This activity allowed students to: 1. analyze the graph of position as a function of time through video analysis; 2. obtain the acceleration of gravity using physical-mathematical modelling and compare it with the theoretical standard value ($9,81 \text{ m/s}^2$); 3. study the magnitude of the velocity in the vertical and horizontal directions; 4. classify the different types of rectilinear motion. It also contributed to the change of attitude of students for the study of science and increased student's understanding and engagement in the study of Physics. Students acquired knowledge and skills for a scientific field based on the use of technology and digital resources, strengthened cooperation skills, developed critical skills and abilities to explore and decide on issues related to their experience.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was financially supported by project "SCICON – Science Connect" (ref. 2019-1-R001-KA201063169) funded by the Erasmus+ of the European Union. Paulo Simeão Carvalho thanks to Fundação para a Ciência e a Tecnologia and COMPETE 2020 in component FEDER, Project NECL – NORTE-01-0145-FEDER-022096 and to project UID/NAN/50024/2019 for funding this work.

REFERENCES

- Beichner, R. (1996). The impact of video motion analysis on kinematic graph interpretation skills, *Am. J. Phys.*, 64, pp. 1272–1277.
- Brown, D. (2008). *Video Modeling: Combining Dynamic Model Simulations with Traditional Video Analysis*. Paper presented at the American Association of Physics Teachers AAPT Summer Meeting, Edmonton.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory Physics courses, *Am. J. Physics*, 66(1), pp. 64-74.
- Laws, P., Pfister, H. (1998). Using digital video analysis in introductory mechanics projects, *Phys. Teach.*, 36, pp. 282–287.
- McDermott, L.C. (1991). Millikan Lecture 1991: What we teach and what is learned – Closing the gap, *Am. J. Phys.*, 59(4), pp. 301-315.

11.

IN TIMES OF PANDEMIC: CALCULATE, WRITE AND THINK WITH SOCIAL DOMINOES

Maria Silva¹,

Dárida Fernandes²[orcid.org/0000-0003-4139-4408]

Paula Quadros-Flores³[orcid.org/0000-0003-4924-5212]

Guilherme Rodrigues⁴

¹Maria Silva School of Education of Porto Polytechnic, Portugal,
maria.irsilva21@gmail.com

²Dárida Maria Fernandes, School of Education of Porto Polytechnic,
Portugal, daridaf@ese.ipp.pt

³Paula Quadros-Flores, School of Education of Porto Polytechnic, Portugal,
paulaqflores@ese.ipp.pt

⁴Guilherme Rodrigues, Agrupamento de Escolas de Aldoar, Portugal,
guilherme@avmanoeloliveira.pt

Abstract

This chapter is the result of an researcher carried out within the scope of the potential of Social Dominoes in the teaching of Mathematics, namely, the impact of this material on the development of mental calculus, based on the “number bond” concept of the “Singapore Method”. This research also sought to unveil other

potentialities of this material, especially in the close connection with Portuguese and in the promotion of computational thinking through the use of flowcharts. This research project was carried out during the pandemic, in a 1st year class, with children aged between 6 and 7 years. The lesson plan was imposed by the circumstances of Covid-19, and the activities were readjusted to the new educational context and implemented through small games to be played with the family during this period. The methodology implemented, of a qualitative nature, was based on a diversified collection of data, carried out through short videos, photographs or questionnaires, taking into account the outlined objectives. This research project revealed that the social domino is a tool that enhances various learning and the development of transversal skills, such as the acquisition of the concept of number, mental calculation and the promotion of the autonomy of computational thinking, through the use of flowcharts, in Problem solving.

Keywords: Dominoes, mental calculation, computational thinking

Resumo

O presente capítulo resulta de uma investigação realizada no âmbito das potencialidades do Dominó social no ensino da Matemática, designadamente, no impacto deste material no desenvolvimento do cálculo mental, tendo por base o conceito de “number bond” do “Método de Singapura”. Nesta pesquisa também se procurou descortinar outras virtualidades deste material, especialmente, na ligação estreita com o Português e na promoção do pensamento computacional pelo uso de fluxogramas. Este projeto de investigação foi concretizado em tempo de pandemia, numa turma de 1º ano, com crianças de idades entre os 6 e os 7 anos. A planificação gizada foi imposta pelas circunstâncias da Covid-19, tendo sido as atividades reajustadas ao novo contexto educativo e implementadas através de pequenos jogos a realizar em família durante este período. A metodologia implementada, de natureza qualitativa, teve por base uma recolha de dados diversificada e concretizada através de pequenos vídeos, fotografias ou questionários, tendo em conta os objetivos delineados. Este projeto de investigação revelou que o Dominó social é uma ferramenta potenciadora de diversas aprendizagens e do desenvolvimento de competências transversais, tal como a aquisição do conceito de número, o cálculo mental e a promoção da autonomia do pensamento computacional, pela utilização de fluxogramas, na resolução de problemas.

Palavras-chave: Dominó, cálculo mental, pensamento computacional

1. INTRODUÇÃO

O presente capítulo apresenta um projeto de investigação realizado no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada (PES) do Mestrado em Ensino do 1º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2º CEB, tendo sido implementado no contexto educativo do 1º CEB. Embora tenha sido planeado para uma implementação presencial, em sala de aula, este projeto de investigação foi adaptado para ser realizado em E@D durante o confinamento provocado pela pandemia da COVID-19. Neste período, o lúdico e a família assumem duas dimensões importantes: valorizam a relação com o outro e envolvem a criança, de forma mais intensa e prazerosa, na atividade educativa. Assim, selecionou-se o Dominó Social como instrumento motivador da Matemática e da aprendizagem da leitura e da escrita. No âmbito da matemática privilegiou-se o desenvolvimento do cálculo mental com a exploração de diferentes estratégias nos cálculos aditivos com base no “Método Singapura”, especialmente no conceito de “number bond”, potenciando-se outros de natureza interdisciplinar, como uma ligação estreita com o Português e o desenvolvimento do pensamento computacional, pelo uso de fluxogramas, na resolução de problemas. Assim, foram identificadas as seguintes questões de investigação: De que forma o dominó social promove o desenvolvimento do cálculo mental, tendo por base o conceito de “number bond”? Que tipo de competências podem ser despoletadas com o dominó social no âmbito da ligação da Matemática ao Português e do desenvolvimento do pensamento computacional?

Pretendeu-se averiguar o contributo do Dominó Social no desenvolvimento do cálculo mental, tendo por base o conceito de “number bond”; identificar as potencialidades deste recurso didático na articulação de conhecimentos aritméticos com o Português e analisar as atitudes dos estudantes perante o uso de fluxogramas no desenvolvimento do pensamento computacional de natureza condicional na resolução de problemas.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

O insucesso associado à disciplina de Matemática surge como uma problemática muito debatida por diversos investigadores e matemáticos. Ponte (1994), indica que, para os alunos, a Matemática surge como uma disciplina difícil de compreender, pois não percebem para que serve e sentem-se obrigados a estudá-la no quadro escolar. De forma sintética o autor refere que “as causas apontadas andam todas à volta dos mesmos pontos (...): a disciplina, o currículo, o professor, o aluno, razões de ordem social e cultural” (p.2). Sugere que se altere o papel negativo atribuído a esta disciplina, mostrando-se como esta ciência pode ser uma atividade intelectual gratificante e enriquecedora, renovando-se a própria escola, tornando-a um espaço motivador de trabalho e de crescimento pessoal e social. Também Silva (1995) defende que o ensino da Matemática deve mostrar ao aluno o “porquê” e o “como se

faz” para que este não veja a disciplina apenas como um conjunto de técnicas a dominar.

Encontrando-se aliada a diversas áreas como a economia, a informática, a mecânica, a biologia, a medicina, entre outras, esta disciplina apresenta-se como suporte conceitual das mesmas, provocando o desenvolvimento de competências transversais (Leandro, 2006). Por outro lado, sendo indispensável para entender o mundo e compreender fenômenos (Lima, 2004) é fundamental que esta seja constantemente contextualizada e implementada através da utilização de problemas e tarefas reais, próximas do aluno (Fernandes, 2006, 2017). Caraça (2000), um grande matemático e pedagogo português do século XX, defende a ligação da Matemática à vida real, quando escreve: “a Matemática possui problemas próprios, que não têm ligação imediata com os outros problemas da vida social. Mas não há dúvida também de que os seus fundamentos mergulham tanto como os de outro qualquer ramo da Ciência, na vida real” (p.14).

O surgimento da pandemia, devido à COVID-19, conduziu a sociedade para um período muito particular, já que o ensino fez-se pelo encerramento das escolas e da passagem para o E@D. Mais do que nunca, as famílias observaram de perto as práticas educativas proporcionadas aos seus educandos e, já que o tempo dispensado em família se alargou, surgiu a oportunidade de renovar o ensino, de proporcionar atividades lúdicas de aprendizagem matemática e de revelar às famílias que as aprendizagens escolares podem, também, ser desenvolvidas no seio familiar de uma forma divertida, motivadora e inovadora. Assim, torna-se desejável que o professor seja capaz de recriar novos ambientes de aprendizagem e de refletir “de uma forma situada, na e sobre a interação que se gera entre o conhecimento científico (...) e a sua aquisição pelo aluno” e também “na e sobre a interação entre a pessoa do professor e a pessoa do aluno, entre a instituição escolar e a sociedade em geral” (Alarcão, 1996, p.4). A mesma autora refere que ser reflexivo não se esgota na sua ação docente, visto que ser professor implica saber quem somos, saber as razões pelas quais o fazemos e como nos consciencializamos do espaço que ocupamos na sociedade. Neste sentido e atendendo à necessidade de desenvolver o cálculo mental para assegurar o gosto por fazer “contas de/com cabeça” (Fernandes, 2017), retardando o uso de algoritmos para realizar cálculos aditivos, surge a necessidade de usar o jogo como uma ferramenta lúdica, nomeadamente o uso do Dominó social, capaz de motivar a criança para a aprendizagem da Matemática, relacionando-a com o mundo real e simultaneamente identificando atividades de desenvolvimento do cálculo mental com a exploração de diferentes estratégias nos cálculos aditivos com base no “Método Singapura” (Fernandes, 2017, 2018), especialmente no conceito de “number bond”, bem como outras de natureza interdisciplinar e de desenvolvimento do pensamento computacional. Ao longo do tempo diversos matemáticos como Arquimedes, Fibonacci, Pascal, Euler, Gauss, entre outros, foram capazes de desenvolver diversos jogos para responder a problemas matemáticos, ou para

trabalhar diferentes áreas da Matemática, desde os números até à geometria (Quintas, 2009), incentivando a ligação da Matemática com o lúdico e fazendo diversas gerações, até à atualidade, compreendê-la e utilizá-la de forma sustentada e pertinente. Note-se que o jogo influi, além do plano cognitivo, no plano moral, estético, emotivo e relacional, sendo que desenvolve laços afetivos positivos promotores de aprendizagens do saber estar consigo e com os outros, momentos de alegria e de excitação que exige capacidades de reflexão e de controlo de si face aos outros (Silva & Quadros-Flores, 2014).

Segundo Fernandes (2017, 2018), no processo de utilização do “Método de Singapura”, é importante que o professor escute a criança para perceber o que está a pensar, como pensa e mobiliza os seus saberes. Neste processo a comunicação é preciosa para ajudar a criança a desenvolver-se na sua plenitude. Num contexto de distância física entre o professor e o aluno o Youtube pode ser uma plataforma interessante dado que tem como objetivo ser uma interface simples para partilhar vídeos na qual o usuário pode publicar e assistir sem alto nível de restrição técnica (Stasiak, 2013). Também o fluxograma pode ser uma ferramenta útil para a promoção da autonomia, competência importante para o perfil do aluno no século XXI (Oliveira-Martins et al, 2017), pois é uma metodologia utilizada para analisar, melhorar, documentar e gerir um processo, permitindo que os diferentes procedimentos tenham uma relação entre si, descrevam a estrutura e destaque etapas importantes, auxiliando-os na tomada de decisões.

Neste processo, releva-se a importância da criança em adquirir o sentido de número no que “diz respeito à compreensão global e flexível dos números, das operações e das suas relações” (Lopes da Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.76). Neste sentido, a transdisciplinaridade adquire um papel relevante como facilitadora da interpretação e compreensão da realidade e como promotora da construção de conhecimentos que envolvem diferentes perspetivas e áreas do saber, sendo que esses saberes ganham sentido e significado quando se envolvem na leitura e na interpretação conjunta (Leite, 2012). Sabe-se que a aprendizagem da matemática está muito ligada à aquisição de habilidades linguísticas e que o conceito de “Pensamento computacional”, associado à matemática, orienta-se bastante em estratégias para modelar soluções e resolver situações-problemas de forma eficiente. Quando estas soluções passam por resolver problemas no âmbito da língua materna pode promover múltiplos caminhos no processo de aprendizagem da mesma e a construção de representações sobre a língua. Neste sentido poderá adicionar significado pessoal à informação, relacionando-a com experiências pessoais, desenvolver o pensamento criativo pela expansão ou adição da informação, pela concretização de ideias gerais. Este processo reúne competências de pensamento de conteúdo, crítico e criativo, criando processos maiores orientadores para a ação e promotores do pensamento complexo, pois envolve a resolução de problemas, a conceção e a tomada de decisões (Jonassen, 2000).

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso de natureza qualitativo que investiga um fenômeno atual em contexto de vida real (Yin, 2005) e procura descobrir o que há nela de mais essencial e característico (Ponte, 1994b). Para a recolha de dado recorreu-se ao inquérito por questionário em diversos momentos: i) inicialmente, aplicado ao professor orientador cooperante; ii) no final de um jogo para que os alunos pudessem explicar os seus raciocínios e as suas conclusões; iii) no final do projeto, com registo da opinião geral das crianças e dos familiares. Acresce que a observação, no particular contexto educativo de Ensino Remoto de Emergência, foi realizada de forma indireta por meio de vídeos e produções que os alunos disponibilizavam e enviavam à investigadora principal. Para a análise dos dados, utilizaram-se as técnicas de análise de conteúdo (Bardin, 1975). Foi implementado no contexto de 1^o CEB, no 1.^o ano de escolaridade. Embora a turma fosse constituída por 24 estudantes, apenas participaram, de forma livre, 8 crianças e suas famílias, disponibilizando as suas produções na plataforma Google Classroom e assinando um consentimento informado disponibilizado, salvaguardando, assim, aspetos de natureza ética. Os familiares inquiridos corresponderam a indivíduos do sexo feminino, sendo “mães” das crianças e encontravam-se numa faixa etária entre os 30 e os 39 anos de idade

3.1. Descrição dos procedimentos

A implementação do projeto foi realizada em três fases (Tabela 1) que integraram vários jogos que pretendiam responder aos objetivos de cada uma das fases, completando um total de seis jogos. A intervenção foi, ainda, realizada em modalidade assíncrona. Para promover a orientação dos jogos e facilitar a comunicação (indireta) entre as crianças, as famílias e a investigadora, foram criados vídeos explicativos, um para cada um dos jogos. Cada um dos vídeos (https://youtu.be/QA_IRqOreCA); <https://youtu.be/cNUFhWri-XU>) contém uma contextualização do jogo e os procedimentos necessários para a concretização das tarefas propostas, explicando as diversas etapas do jogo, os materiais necessários. De seguida, solicitavam-se registos em fotografias ou vídeos da concretização das atividades. Visto que os participantes eram crianças do 1^o ano, os vídeos apresentaram-se como um recurso didático que melhor respondeu à situação criada, na medida em que combinam a comunicação sensorial com a visual, a emoção e a razão, seduzindo as crianças e estimulando o seu imaginário. Esta ferramenta selecionada pretendeu também orientar as crianças, visto que as competências de leitura dos alunos da classe ainda não se encontravam desenvolvidas na sua totalidade.

Tabela 1

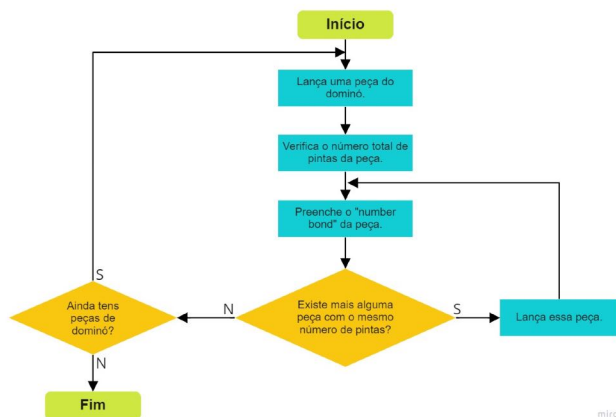
Fases do projeto e respetivos jogos

FASE	JOGO	IMPLEMENTAÇÃO	OBJETIVOS	RECURSOS COMUNICACIONAIS	DATA
1ª FASE: RECONHECIMENTO	Jogo 1: Vamos jogar dominó!	Jogar o dominó da vida social com a família.	- Conhecer o dominó social. - Promover o gosto por jogos da vida social.	- Vídeo explicativo (https://youtu.be/gfNesjnhbA) - Regras do jogo	8 de maio de 2020
	Jogo 2: Dominó com "olhos de ver"	- Jogar com perguntas e respostas para a obtenção de pontos. - Descobrir particularidades no dominó: o maior e o menor número de pintas que é possível encontrar nas peças; quantas peças existem com o mesmo número de pintas; quantas peças existem com 6 pintas apenas de um lado, por exemplo; especificar quantas peças existem com determinado número de pintas. - Organizar o dominó, explicando o seu raciocínio.	- Identificar a constituição das diversas peças do dominó. - Registrar conclusões face às características das peças do dominó. - Registrar analogias e diferenças entre as peças. - Organizar as peças do dominó segundo um pensamento lógico. - Expressar o pensamento matemático.	- Vídeo explicativo (https://youtu.be/QA_lRqGrCa) - Jogo de perguntas e respostas em formato digital.	15 de maio de 2020
	Jogo 3: O "number bond" nas peças do dominó	- Construir o "number bond" das peças do dominó com a ajuda de um fluxograma. - Registrar as conclusões: dos "number bond" encontrados, quantas e quais as peças que só têm um "number bond".	- Utilizar o "number bond" para decompor quantidades. - Estruturar o pensamento tendo por base a utilização de fluxogramas. - Aplicar a propriedade comutativa da adição através do registo dos diferentes "number bond".	- Vídeo explicativo (https://youtu.be/N9eplekadij) - Fluxograma - Dominó - Caderno - Lápis	22 de maio de 2020
2ª FASE: DESENVOLVIMENTO DO CÁLCULO MENTAL	Jogo 4: Cálculo mental	- Organizar o dominó consoante o número de pintas. - Usar um jogo virtual para praticar diversas operações de adição. - Associar o jogo ao uso do dominó, escolhendo as peças mais convenientes para realizar os cálculos	- Organizar o dominó tendo em conta a finalidade da sua utilização. - Desenvolver o cálculo mental através da utilização do dominó tendo por base o conceito de subtrizing.	- Vídeo explicativo (https://youtu.be/nUFHwH-XUj) - Fluxograma - Jogo virtual	29 de maio de 2020
	Jogo 5: Jogo do 15	- Utilizar um fluxograma para estruturar o pensamento e o desenvolvimento do jogo do 15	- Estruturar o pensamento tendo por base a utilização de fluxogramas. - Desenvolver o cálculo mental tendo por base o conceito de subtrizing.	- Vídeo explicativo (https://youtu.be/0npPRLa7-dUj) - Fluxograma	5 de junho de 2020
3ª FASE: ARTICULAÇÃO COM O PORTUGUÊS	Jogo 6: Domilê	- Associar números de pintas a sílabas, tendo por base o jogo 1. - Construir palavras com sentido no seu tabuleiro de jogo, tendo por base um código de sílabas disponibilizado.	- Associar o jogo do dominó à construção de palavras. - Promover o gosto pela leitura e escrita. - Apropriar-se de novo vocabulário.	- Vídeo explicativo (https://youtu.be/93hqVB6C1pY) - Dominó de 28 peças - Esquema de associação.	12 de junho de 2020

A utilização dos fluxogramas (Figura 1) pretendia, numa fase posterior, auxiliar a estruturação do pensamento das crianças e desenvolver competências de autonomia. Foram utilizados dois fluxogramas, um no jogo “O “number bond” e outro observando as “As peças do dominó”, jogo do 15 relativo à promoção da leitura e da escrita pela criança de forma autónoma. O fluxograma é constituído por vários símbolos que representam diferentes etapas no processo: o símbolo oval representa o início ou o fim do processo, o retângulo representa um procedimento a executar e os losangos representam uma questão que levará à tomada de uma decisão, isto é, ao desenvolvimento do raciocínio condicional, numa estrutura de decisão do tipo: “se... então”. Assim, durante a implementação do estudo foram utilizados fluxogramas pelas crianças de modo a desenvolverem, com autonomia, diversas etapas e tomassem decisões intermédias para realizarem cada um dos jogos. O dominó social, através da abordagem implementada, é um jogo que permite, por si só, a deteção de padrões de acordo com diversos pensamentos e estratégias e também o desenvolvimento da abstração e da decomposição de quantidades. A relação estabelecida com o pensamento computacional permitiu alargar as estratégias de pensamento matemático e auxiliar os alunos a atingir os objetivos pretendidos, fomentando diferentes estratégias de resolução de cálculo mental.

Figura 1

Fluxograma utilizado no jogo “O “number bond



4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

4.1. Reconhecimento das peças

O que diz respeito ao primeiro jogo de reconhecimento das peças do jogo do Dominó, todas as crianças que disponibilizaram vídeos na plataforma utilizada demonstraram motivação, animação e “desportivismo” enquanto jogavam Dominó com os seus familiares. Analisando as respostas às perguntas aplicadas no final do jogo, 8 dos 10 alunos conseguiram identificar que o Dominó é constituído por 28 peças. A partir desta identificação, os estudantes foram desafiados a descrever cada peça do Dominó. As crianças C1 e C3 referiram que as peças são constituídas por pintas, a C5 referiu que são constituídas por pontos. Assim, estas três crianças, C1, C3 e C5, identificaram concretamente o que observaram, mas com linguagens iconográficas diferentes. Comparando com outras respostas, num nível mais avançado de explicação e raciocínio matemático, podem ser salientadas as respostas das crianças C3, C4, C6, C7 e C8 (respostas similares), C9 e C10 que referiram, respetivamente, que as peças são constituídas por “números em bolas”, “números”, “cada uma das peças do dominó tem um número de bolinhas”, “dois quadrados com números diferentes e depois existem os duplos com números iguais”, “um número” e “cada uma das peças contém faces indicando valores numéricos”. Estas crianças, para além de identificarem que as peças são constituídas por “pintas” ou “pontos”, tal como as anteriores, foram capazes de identificar a presença implícita de um “número”, demonstrando uma capacidade

diferente de abstração e de comunicação matemática. Assim, nesta tarefa, as crianças foram capazes de “identificar”, ou seja, de reconhecerem nas peças as suas características, revelando competências ao nível da Matemática e do Português, pois as crianças foram capazes de “comunicar”, exprimindo as suas ideias e estruturando o seu pensamento, utilizando vocabulário próprio.

Relativamente às conclusões deste primeiro jogo, realçamos alguns raciocínios de crianças: [C1] – “posso dizer que as últimas três respostas são iguais, ou seja, para todos os números há sempre 6 peças com as pintas só de um lado”; [C2] – “todas as figuras têm o mesmo número de peças” deduzindo a mestranda que a criança se refere a “figuras” quando indica o número de pintas (seis pintas correspondem a uma “figura”, 5 pintas corresponde a outra “figura” e assim sucessivamente); [C3] – “que apenas existem 6 peças com as mesmas pintas de um só lado”, concluindo corretamente o seu raciocínio; [C10] regista que “o jogo do dominó dá para treinar a matemática”; [C11] conclui que “nenhuma peça é igual a outra”. Na segunda sessão solicitava-se às crianças a organização livre e justificada da organização das peças do dominó social. Apresentaram diferentes organizações, como revela a figura 2, que surpreenderam, pela positiva, a investigadora, as diferentes regularidades descobertas. De uma forma especial, destaca-se a organização da C5 que explica no vídeo que enviou, o seguinte: “eu estou aqui para lhe explicar as peças do dominó. E eu comecei pelo grupo do zero e pus 0|0, 0|1, 0|2, 0|3, 0|4, 0|5 e 0|6. E depois fui às peças da dupla, 1|1, 2|2, 3|3, 4|4, 5|5 e 6|6. E depois fui às peças do 1, 1|2, 1|3, 1|4, 1|5 e 1|6. E depois coloquei as peças do 2, e depois do 3 e depois do 4 e depois do 5. E eu percebi que as peças diminuíram”. A criança optou por separar os “duplos”, ou seja, as peças que têm o mesmo número de pintas dos dois lados

Figura 2

Organização do dominó pelas crianças C3, C6, C10, C11 e C5



No entanto, obtive a mesma imagem visual que os restantes alunos. Através das organizações produzidas pelas crianças, é possível concluir que a atividade permitiu que estes, através de conhecimento mais aprofundado das peças e da identificação

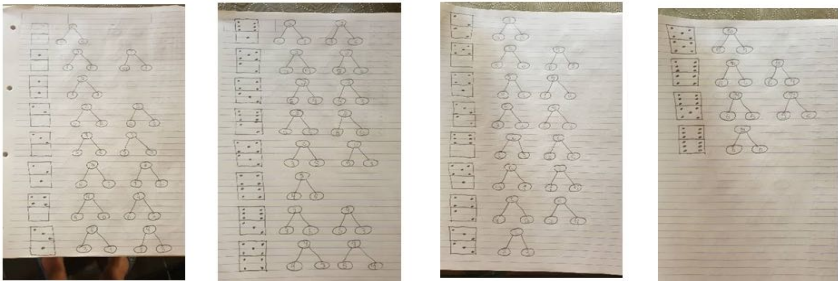
das suas particularidades, pudessem construir uma sequência lógica e uma organização estruturada da criação de um padrão, visto que se construiu uma disposição ou arranjo de números, formas onde se detetam regularidades (Borralho, Vale, Palhares & Cabrita, 2006). Relativamente ao jogo de perguntas e respostas, salienta-se a pergunta 8: “Quantas peças existem com determinado número de pintas, entre 0 e 12?” (Figura 2). Pretendia-se que as crianças conseguissem visualizar um padrão. Destacamos três respostas: “com a soma das pintas de um lado e do outro encontram-se resultados e praticamos a nossa capacidade para fazer contas” (C10), “podemos fazer vários cálculos, se usarmos o dominó” (C11), “as peças do dominó são todas diferentes” (C5).

Na ligação das peças do dominó com o “number bond” pretendia-se que os estudantes utilizassem as peças do Dominó, como meio de preparação para a fase de cálculo mental. Assim, as crianças C4 e C6 conseguiram compreender que, uma peça de Dominó com números de pintas diferentes dos dois lados, pode ser associada a dois “number bond”, evidenciando a propriedade comutativa da adição. Estas crianças concluíram que existem 49 “number bond” para as 28 peças do dominó e que existem 7 peças que têm apenas um “number bond”, os “duplos” (0|0, 1|1, 2|2, 3|3, 4|4, 5|5, 6|6). A criança C6 evidencia ainda uma conclusão muito interessante: “há muitas formas de dividir pelo número 2” (C6), pelo que a criança considerou que um número se pode decompor de diversas formas (p.e. existem quatro peças com seis pintas, então, através das peças do dominó, o número seis pode ser decomposto, em duas partes, de quatro formas). Constata-se que a atividade ensina a criança a pensar, consagrando um dos grandes objetivos da educação nos dias de hoje e alcançando o objetivo dos professores de criar ambientes que “proporcionem oportunidades para pensar, em vez de criar ambientes que privilegiem a implementação de regras e procedimentos iguais para todos” (Serrazina, Rodrigues & Araman, 2020, p.21). Já a criança C4 apenas salienta que aprendeu a utilizar o “number bond” na conclusão relacionada com a decomposição de números. Na Figura 3 é possível observar os “number bond” realizados pela C4.

A Através da análise dos inquéritos por questionário aplicados aos estudantes no final da implementação, é possível compreender que os jogos desta primeira fase foram os jogos que os alunos gostaram mais, sendo que o jogo 1 foi selecionado por 4 crianças e justificam que foi o jogo de que mais gostaram (C2), que era o mais fácil (C3) e que era o mais divertido (C7 e C8); o jogo 2 foi selecionado por 1 criança que justificou a sua resposta dizendo que “era o mais básico e mais fácil” (C1) e o jogo 3 foi selecionado por 3 crianças que justificaram a sua resposta dizendo que era o mais fácil (C5 e C6) e também o mais divertido (C4). Através destas indicações das crianças, pode deduzir-se que o jogo do Dominó social, ou seja, o jogo 1, eterniza-se como um jogo familiar e apreciado pelas famílias e pelas crianças. Já o jogo 2, que requer um pouco mais de exigência, raciocínio e de expressão de pensamentos, é o jogo que as crianças menos selecionaram, possivelmente, pelo seu nível de

dificuldade mais elevado. De facto, o jogo 3, revelava um nível superior de dificuldade, envolvendo conceitos novos, diferentes e mais exigentes – o fluxograma e o “number bond”.

Figura 3
 Produção da criança C4



4.2. Cálculo mental

Na tabela 2 apresentam-se alguns exemplos do raciocínio das crianças na escolha de peças chegar ao resultado.

Tabela 2
 Cálculos efetuados e peças utilizadas

	7+6	8+6	10+7	11 + 6	5+9	4+8	3+12	9+5	15+4	2+8+1
C1	-	6 2+4 2	-	6 5+3 3	-	-	-	-	-	-
C3	-	-	-	6 5+6 0	-	-	-	6 3+5 0	-	-
C4	2 1+5 5	6 3+3 2	6 4+5 2	6 5+6 0	2 1+6 5	3 1+4 4	3 0+6 6	-	-	-
C5	5 2+5 1	-	-	-	-	-	-	-	-	2 0+4 4+1 0
	ou									5 3+2 1
C6	6 1+4 2	-	-	-	-	-	-	-	6 6+3 0+	-
	5 2+3 3								2 2	-
C11	6 1+5 1	-	5 5+4 3	-	-	-	-	-	-	-

As crianças C1, C3 e C11 associaram a cada parcela uma peça com o mesmo número de pintas. Vejamos o exemplo da C1 que associa a peça “6|2” que representa parcela 8 e a peça “4|2” que representa a parcela 6. Assim, para a resolução das operações estas crianças optam por associar a cada parcela uma peça com o número de pintas correspondente. Através dos dados que nos enviaram, não é possível aferir se na realização destes cálculos o subtizing foi importante, ou adquirido, pois apenas

enviaram fotografias com as peças utilizadas em cada uma das operações. Contudo, pela maneira como dispuseram as peças, verifica-se que usaram a estratégia dos “amigos do dez”, adicionando 6 com 4 e depois 2 com 2, porque a visualização das peças na posição conveniente parece ter facilitado os cálculos. É ainda possível verificar a utilização da estratégia dos “amigos do 10” que facilita o cálculo mental, por exemplo na operação $8+6$ (C1) e $10+7$ (C11). Analisando o exemplo da C1, verifica-se que a criança adicionou primeiro os lados das peças 6 e 4, obtendo 10 e de seguida as restantes $2+2$ pintas, obtendo 14. Visto que através da utilização do dominó cada lado de uma peça pode ter, no máximo, até 6 pintas, poderá ser destacada ainda outra estratégia utilizada pela C4. Quando uma criança se depara com uma parcela com um valor entre 0 e 6 não necessita de decompor o número pelos dois lados da peça, podendo utilizar uma peça que tem zero pintas de um lado (elemento neutro da adição) e, do outro lado, uma que tem o número de pintas equivalente à parcela, como exemplo a C3 procedeu na operação $9+5$. Relativamente à parcela 9, decompôs em “ $6+3$ ” utilizando a peça “6|3”. Já a parcela 5, de acordo com a estratégia descrita, optou por utilizar a peça “5|0”. Este pensamento foi também observado na operação $11+6$ que a mesma criança realizou. Numa outra perspetiva, a C5, propõe a utilização de dois pares de peças para a resolução das duas operações selecionadas. Na operação $7+6$ realiza duas estratégias associadas aos “amigos do 10” (Tabela 3 – Resolução 1 e 2). Em ambas as resoluções, é possível que a criança, para facilitar o cálculo, tenha adicionado os dois lados em que a sua soma dá 10. Assim sendo, na primeira resolução adicionou os dois lados com 5 pintas, obtendo a soma 10 e, só depois, adicionou as restantes três pintas que sobravam, obtendo o resultado 13. Na segunda resolução adicionou os lados com 6 e 4 pintas, obtendo novamente 10 e só depois adicionou as restantes pintas. Já numa segunda operação de adição com três parcelas ($2+8+1$) utilizou outras duas estratégias, uma primeira com a utilização de três peças, correspondendo cada uma delas ao número de cada parcela (Tabela 3- Resolução 1), ou seja, adicionou uma peça com duas pintas (à direita), uma peça com oito pintas (no centro) e uma peça com 1 pinta (à esquerda), separando cada uma das parcelas em diferentes peças. Numa segunda estratégia utilizada, numa mesma peça, consegue agregar duas parcelas, diminuindo o número de peças a utilizar e, possivelmente, ao reparar que lhe facilitaria o seu cálculo (Tabela 3- Resolução 2). Observando a imagem, a criança colocou numa única peça a parcela 1 e a parcela 2 (peça 1|2) e noutra colocou a parcela 8 (peça 5|3). Através dos dados fornecidos, não é possível compreender qual a resolução que mais facilitou o cálculo mental da criança. No entanto, depreende-se que esta teve a capacidade de jogar com as peças de diferentes formas para chegar ao mesmo resultado, demonstrando alguma flexibilidade nas possibilidades de resolução de uma mesma operação. Esta capacidade de encontrar diversas soluções ou “caminhos”, evidenciada por esta criança, confirma que este jogo a ensinou a pensar de forma autónoma, pois pôde concretizar usando as “pintas” do dominó, conseguindo conciliar várias estratégias que a levaram ao resultado desejado, construindo diferentes propostas de solução.

Tabela 3.

Resolução das operações pela C5

OPERAÇÃO	RESOLUÇÃO 1	RESOLUÇÃO 2
$7+6$	Peças utilizadas: $5 \mid 2 + 5 \mid 1$ 	Peças utilizadas: $6 \mid 1 + 4 \mid 2$ 
$2+8+1$	Peças utilizadas: $1 \mid 0 + 4 \mid 4 + 2 \mid 0$ 	Peças utilizadas: $1 \mid 2 + 5 \mid 3$ 

Analisando as respostas das crianças ao inquérito final, quando questionados “achas que o dominó te ajudou a melhorar o teu cálculo mental, isto é, a fazeres melhor as contas de cabeça?”, as respostas dividem-se igualmente (50%) entre “sim” e “talvez” e os jogos da fase do cálculo mental são considerados por 62,5% dos inquiridos como sendo os jogos difíceis (37,5% para o jogo “cálculo mental” e 25% para o “jogo do 15”). Este também foi considerado como um dos jogos que as crianças gostaram menos, verificando-se que o “Cálculo mental” foi selecionado por 3 crianças, que justificaram a sua resposta com “é um bocado difícil” (C5 e C6) e “dá para treinar os cálculos” (C8). O “jogo do 15” foi selecionado por outras três crianças que justificam a sua resposta com “é muito confuso” (C1), “não me diverti tanto” (C4) e “não estava com muita vontade” (C7). As crianças que referiram que o jogo as ajudou a melhorar o cálculo mental justificam a sua resposta dizendo: “exercitei a mente com os números” (C1), “porque tinha que fazer as contas de cabeça e não no papel” (C4), “ajudou-me a pensar” (C7) e uma última criança refere que não sabe (C8). As crianças que respondem que talvez os tenha ajudado a melhorar o cálculo mental justificam a sua resposta dizendo: “andava muito cansada com os trabalhos todos” (C3) e os restantes respondem que não sabem (C2, C5 e C6). Por fim, quando questionados sobre o que aprenderam de novo com estes jogos, os alunos revelaram ter desenvolvido, essencialmente, competências associadas ao desenvolvimento do cálculo mental, salientado, assim, algumas das respostas: “Calcular melhor” (C2), “a pensar” (C3), “aprendi melhor a fazer contas de cabeça” (C4), “fazer cálculos mais rápido” (C5 e C6), “que se podem fazer contas de várias maneiras” (C7) e “aprendi os cálculos” (C8). Relativamente à opinião dos familiares, 80% refere que uma das competências desenvolvidas nestas atividades com o Dominó foi o cálculo mental. Quando questionados “na sua opinião, o que é que o aluno aprendeu de novo com estes jogos?”, 3 dos 5 familiares inquiridos referem “o

cálculo mental” e um dos familiares salienta “o pensamento”, competência também muito importante para o desenvolvimento do cálculo mental.

4.3. A utilização do fluxograma

A utilização dos fluxogramas pretendia auxiliar a estruturação do pensamento dos estudantes e desenvolver a sua autonomia. Foram utilizados dois fluxogramas, um no jogo “O “number bond” e as peças do dominó” e outro no “Jogo do 15”. Numa primeira abordagem à utilização dos fluxogramas, no jogo “O “number bond” e as peças do dominó”, 75% das crianças responderam que o fluxograma as ajudou a jogar e 25% respondeu “mais ou menos”. No inquérito final realizado às crianças, 50% refere que o fluxograma as ajudou a pensar melhor, justificando que “ajudava como tinha que fazer” (C4), “para saber o que temos que fazer” (C5 e C6) e “entendi melhor o jogo” (C7). Os outros 50% responde que “talvez” os tenha ajudado a pensar melhor e justificam dizendo “um pouco confuso” (C1), “não sei responder” (C2 e C8) e “não fiz” (C3). Já a maioria dos familiares avalia a utilização do fluxograma, numa escala de 1 a 4, com 3 sendo que os restantes avaliam com 4. É importante relevar que tudo ocorreu a distância e foi a primeira utilização desta ferramenta pelas crianças. De relevar ainda que as crianças conseguem salientar que os ajudou a compreender o jogo dizendo que “ajudou como tinha que fazer” (C4), “para saber o que temos que fazer” (C5) e “entendi melhor o jogo” (C7), evidenciando aqui o objetivo principal dos fluxogramas: estruturar o pensamento, mediante etapas e decisões intermédias, desenvolvendo o raciocínio de tipo condicional (Fernandes, 2017).

4.4. Articulação curricular com a língua materna

Numa perspetiva de articulação de saberes foi criada uma atividade relacionada com o Português, denominada “Domilê”. As crianças foram desafiadas a realizar novamente o jogo 1, criando um tabuleiro de jogo (Figura 4). Verificou-se que as crianças que participaram conseguiram encontrar diversas palavras, tal como é possível observar na Figura 5, atingindo um nível de abstração superior, associando uma “figura” com um número de pintas do Dominó a uma das cinco sílabas possíveis. Na referida figura podemos observar que, num primeiro nível de abstração, a C6 conseguiu encontrar 12 palavras, associando corretamente cada número de pintas à sua sílaba. Pode ser analisado o exemplo da peça 5|1, em que 5 pintas correspondem a uma sílaba com a letra “r” e 1 pinta corresponde a uma sílaba com a letra “t”, formando-se, por exemplo, a palavra “rato”. Através da Figura 6 pode ser observado, um nível mais avançado, em que a C6 conseguiu agregar mais do que uma peça do dominó e formar palavras com 3 sílabas, tal como era proposto no vídeo explicativo.

Figura 4

Tabuleiro de jogo da C4, palavras com duas sílabas encontradas pela C6 e com três sílabas encontradas pela C6



Também a C4 foi capaz de realizar o mesmo exercício com o mesmo nível de abstração da criança C6, tal como pode ser observado na Figura 5.

Figura 5

Peças utilizadas para encontrar a palavra "lado" e a palavra "paleta", respetivamente, pela C4



5. CONCLUSÃO

A implementação deste projeto desenvolveu-se num momento muito particular para toda a comunidade educativa, visto ter sido implementado numa fase de confinamento e de bastante desassossego educacional devido à pandemia da COVID-19. O envolvimento das famílias surgiu de forma intrínseca às atividades propostas e foi fundamental para as crianças superarem algumas dificuldades inerentes à falta de autonomia. No sentido do desenvolvimento da referida capacidade importante na realização das atividades propostas, salienta-se a criação de um canal na plataforma Youtube cujos vídeos explicativos foram alocados numa plataforma online, neste caso a Google Classroom por ser a utilizada pela escola como ferramenta de comunicação síncrona e assíncrona. Ainda, os fluxogramas promotores de decisões no processo de aprendizagem. Os resultados demonstram que estas ferramentas resolvem problemas num período emergente de escola online.

Assim, nesta investigação, e nestas condições educativas, foi possível constatar que o dominó social é um recurso pertinente a utilizar em idades elementares, dado que

potencia o desenvolvimento de diversas competências desde o conceito de número, à promoção do cálculo mental, às sequências numéricas, à exploração de padrões, até à leitura e escrita, relacionando o jogo com a língua materna. Considerando o Dominó como um jogo com uma vertente social marcante, salienta-se o desenvolvimento de competências ligadas à socialização e à resolução de problemas, completando-se este processo por um diálogo contínua com as crianças e a família. A vertente lúdica implícita no uso do dominó social motiva as crianças o uso do “number bond” facilitou o cálculo mental, promoveu a estruturação do pensamento da criança, através do uso de fluxogramas e de estratégias pessoais diferenciadas. Por outro lado, esta pesquisa fez despertar a curiosidade da investigadora para as potencialidades educativas deste material. De facto, é urgente que a exploração do dominó social seja incluída nas atividades escolares, como um jogo inspirador didático do desenvolvimento de um conhecimento transversal e de articulação de saberes.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projecto UIDB/05198/2020 (Centro de Investigação e Inovação em Educação, inED)

REFERÊNCIAS

- Alarcão, I. (1996). Ser professor reflexivo. In Alarcão, I. (Ed.). *Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão* (pp.171-189). Porto: Porto Editora.
- Caraça, B. J. (2000). *Conceitos fundamentais da Matemática* (3ª Ed.). Lisboa: Gradiva.
- Fernandes, D. (2006). *Aprendizagens algébricas em contexto interdisciplinar no ensino básico*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Fernandes, D. (2017). Sendas de Sucesso com o “método de Singapura”. *Ozarfaxinars. e-revista* - ISSN 1645-9180. https://www.cfaematosinhos.eu/Ed_ozarfaxinars_n71.htm
- Fernandes, D. (2018). Sendas de Sucesso com o “método de Singapura”- parte 3. *Ozarfaxinars. e-revista*, 3,.1-10. https://www.cfaematosinhos.eu/Ed_ozarfaxinars_n77.htm. Jornal/Revista: OZARFAXINARS.
- Jonassen, D. (2000). *Computadores, Ferramentas Cognitivas: Desenvolver o pensamento crítico nas escolas*. Porto: Porto Editora.

- Leandro, R. N. (2006). *Insucesso escolar na matemática: um (outro) olhar: percepção dos alunos do 6º ano do Ensino Básico sobre o insucesso*. (Doctoral dissertation). Braga: Universidade do Minho.
- Leite, C. (2012). A articulação curricular como sentido orientador dos projetos curriculares. *Educação Unisinos*, 16(1) 87-92.
- Lima, E. L. (2004). *Matemática e ensino*. Lisboa: Gradiva.
- Lopes da Silva, I., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Ministério da Educação.
- Ponte, J. P. (1994a). *Matemática: uma disciplina condenada ao insucesso*. *Noesis*, (32) 24-26. [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte\(NOESIS\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte(NOESIS).doc)
- Ponte, J. P. (1994b). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18.
- Quintas, A. D. B. N. (2009). *A aprendizagem da matemática através dos jogos* (Master's thesis). Porto: Universidade Portucalense Infante D. Henrique.
- Serrazina, L., Rodrigues, M., & Araman, E. (2020). Envolver os alunos em processos de raciocínio matemático: As ações do professor. *Revista Psicologia em Pesquisa*, 14(1)18-36.
- Silva, F., & Quadros-Flores, P. (2014). *O conflito em contexto escolar: transformar barreiras em oportunidades*. Atas do XII Congresso da SPCE, Espaços de investigação, reflexão e ação interdisciplinar, Vila Real.
- Silva, J. C. (1995). O pensamento pedagógico de José Sebastião e Silva- uma primeira abordagem. *Boletim SPM*, 32, 101-114.
- Stasiak, D. (2013). *A comunicação organizacional sob a perspectiva da mediatização social: Novos processos de visibilidade e interação na era da cibercultura*. Brasília: Universidade de Brasília.
- Yin R. K. (2015). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (5ª Ed). Porto Alegre: Bookman.

12.

STUDENTS ENTREPRENEURIAL JOURNEY IN REANIMATING CRAFTMANSHIP: THE IMPORTANCE OF SCHOOL AND LOCAL INSTITUTIONS PARTNERSHIP

Carla Sousa Martins¹[ORCID 0000-0003-2714-9776]

Adriana Viseu²

Raquel Sarmiento³

Nair Pinto⁴

¹School Cluster of Maia, Portugal, carla.martins@aemaia.com

²School Cluster of Maia, Portugal, adriana.viseu@aemaia.com

³School Cluster of Maia, Portugal, raquel.sarmiento@aemaia.com

⁴School Cluster of Maia, Portugal, nair.pinto@aemaia.com

Abstract

Technical progress and new labor forms lead to the extinction of old traditional crafts, but progress shouldn't be denied to cultural heritage, past and future must be combined. School institutions have new roles in the social space, they can be the key to create a new mindset about old handcraft practices.

This Paper presents the conclusions of the work, that has been done so far, on the Erasmus Project Entrepreneurial Journey Reanimating Craftsmanship, whose aim is to promote intercultural exchange among the intervenient countries (Portugal, Austria, Romania, Greece and Latvia), to motivate students to acquire new skills and to learn how to think and act in an entrepreneurial way, to promote cultural heritage as impulse for future employment, combining old crafts, entrepreneurship and digitalization to create new possibilities for innovative mercantilism. The project wants to prove the importance of the confrontation on manual, sociocultural and diverse age level results in mutual learning, also brings to light the importance of schools to promote the interaction with local artisans and work in project-based learning, to improve quality training institutions.

We start with a state of art review, then present all the stages of this first phase of the project and do a simplified analysis of the questionnaires made to students and teachers involved, such as the testimonies of the artisans about the experience. Finally, we present the outputs of this phase of work and present some solutions to schools operationalize new teaching methods/programs to promote entrepreneurship.

Keywords: Entrepreneurship; Handcraft, Cultural heritage, School and local institutions partnership, Innovative projects.

Resumo

O progresso técnico e as novas formas de trabalho conduzem à extinção de artesanato tradicional antigo, mas o progresso não deve ser negado ao património cultural, ao passado e ao futuro deve ser combinado. As instituições escolares têm novos papéis no espaço social, podem ser a chave para criar uma nova mentalidade sobre as velhas práticas artesanais.

O presente documento apresenta as conclusões do trabalho, que tem sido feito até agora, sobre o Projeto Erasmus Jornada Empresarial Reanimar Artesanato, cujo objetivo é promover o intercâmbio intercultural entre os países intervencionados (Portugal, Áustria, Roménia, Grécia e Letónia), para motivar os estudantes a adquirir novas competências e aprender a pensar e agir de forma empreendedora, promover o património cultural como impulso para o futuro emprego, combinando artesanato antigo, empreendedorismo e digitalização para criar novas possibilidades de inovação. O projeto quer provar a importância do confronto no nível de idade manual, sociocultural e diversificado resulta na aprendizagem mútua, traz também à luz a importância das escolas para promover a interação com os artesãos locais e trabalhar na aprendizagem baseada em projetos, para melhorar as instituições de formação de qualidade.

Começamos com uma revisão de estado da arte, depois apresentamos todas as etapas desta primeira fase do projeto e fazemos uma análise simplificada dos questionários feitos a alunos e professores envolvidos, como os testemunhos dos

artesãos sobre a experiência. Por fim, apresentamos os resultados desta fase de trabalho e apresentamos algumas soluções para operacionalizar novos métodos/ programas de ensino para promover o empreendedorismo.

Palavras-chave: Empreendedorismo jovem; Artesanato, Patrimônio cultural, Parceria entre escola e instituições locais, Projetos inovadores.

1. INTRODUCTION

Handicrafts are, from an economic and cultural point of view, an activity that plays an important role in local and national development. As a result of the restructuring of society, it appears that interest and resurgence in demand for handcrafted products has reappeared, however, the interest of young people in these jobs is tenuous. That is why it is necessary to educate for entrepreneurship, innovation, but through the maintenance of ancestral techniques in this sector. School institutions have new roles in the social space, they can be the key to create a new mindset about old handcraft practices.

Presenting the conclusions of the work, done on the 1st phase of the Erasmus Project Entrepreneurial Journey Reanimating Craftsmanship, whose aim is, motivate students to acquire new skills, to learn how to think and act in an entrepreneurial way, to promote cultural heritage as impulse for future employment, combining old crafts, entrepreneurship, and digitalization to create new possibilities for innovative mercantilism. It wants to also promote inclusion in gender and disability, proving everyone can be an entrepreneur in crafts.

This study aim was to understand if all involved participants in the project see schools and other local stakeholders' partnership as an asset, to improve the quality of training institutions, to better prepare nowadays students for an increasingly demanding and competitive labor market.

Accordingly, to European Union (EU) are highlighting the high levels of unemployment rates for young people (less of 25 years). In this context, the promotion of entrepreneurship is regarded as a political priority in the EU, (Kautonen, 2013). That's why Education for the acquisition of skills and an adequate insertion in the labor market by promoting entrepreneurship among students, has gained some relevance and requires a constant adaptation of educational practices.

This study starts from the literature review on entrepreneurship and handicrafts, to analyze the perceptions of students, teachers and artisans, regarding the outputs taken in the first phase of the project and the importance of teaching based on "Project Based Learning", and the methodology "Do-it-Yourself, for the development of entrepreneurship skills in students. At the end, some suggestions of good practices are also made, resulting from the conclusions drawn from this project.

2. ENTREPRENEURSHIP, HANDCRAFTS AND EDUCATION

2.1. Entrepreneurship

The concept of entrepreneurship and research into this phenomenon has evolved rapidly in recent years.

When it comes to entrepreneurship, its conceptualization is not consensual. While some authors direct the definition of entrepreneurship towards a perspective of business, development and economic growth (Stel, Carree & Thurik, 2005; Say, 2016), others emphasize the innovation aspect and its contribution to a competitive market in competitive terms (Porter, 1992; Nickel, Nicolitsas, & Dryden, 1997; Henderson, 2002). Innovation, in the view of these authors, is the basis of an entrepreneurial society, which generates wealth, employment and competitiveness (Rodrigues, 2020).

To encompass all its aspects, it can be said that entrepreneurship comes from the practice of an entrepreneur, in his activity, in a dependent or independent form of an organization, introducing innovative ideas in the market, which create new business opportunities, implying making creative and resource management decisions during this process (Drucker, 1985; Caetano, 2012; Carlsson et al, 2013).

And in terms of public policies in the economic and business fields, the promotion of female entrepreneurship arises with an important factor in creating support for business initiatives, conducive to the promotion of gender equality factors. (Marques, Moreira, 2011, pp 432–433)

Nevertheless, developments in the last decade, in Europe, still have low levels of exploitation of the entrepreneurial potential of women. Indeed, according to the specific study of Global Entrepreneurship Monitor (GEM, 2008), women are in smaller numbers who are involved in entrepreneurial activities or who claim to want to create entrepreneurial activities. (Marques & Moreira, 2011, pp 434–435)

Portugal and the European Union (EU) are highlighting the high levels of unemployment rates for young people (less of 25 years) and seniors over 45 and the long-term skilled unemployment rate. In this context, the promotion of entrepreneurship is regarded as a political priority in the EU. A possible solution to combat the unemployment of young people and highly skilled seniors could be the implementation of policies promoting intergenerational entrepreneurship that identify, activate, and add up the skills and experience of young people and seniors, and transform them into productive capital with the establishment of sustainable business projects leading to the creation of self-employment, while contributing to the rapprochement between generations. (Gonçalves, Pifano 2015, pp 3)

Age is one important determinant of entrepreneurial behavior. The senior entrepreneur is regarded as an individual with 50 years or more, planning to start a business. The young entrepreneur is associated with the age group from 18 to 34 years. In the context of the current demographic aging, the presence of seniors in the

creation of companies naturally tends to grow, following the aging trend of the population in Europe (Kautonen, 2013).

According to studies in different national contexts the rates of business activity in the senior segment are significantly lower than in the youth segment, however senior entrepreneurship has grown in several countries, so it should not be marginalized (GEM 2003). According to the Global Entrepreneur Monitor, the relationship between age and self-employment is ambiguous to negative relationship for some countries, positive for others and not linear for others yet. However, age affects the characteristics of the entrepreneur, such as their availability of financial capital, experience, and motivations, which influence their behavior. (Gonçalves, Pifano, 2015, pp 11)

2.2 Handicrafts

Handicrafts are, from an economic and cultural point of view, an activity that plays an important role in local and national development. It represents great relevance in the enrichment and historicity of communities, countries, and the individual himself (Lopes, 2013).

Handicrafts can be defined as the activity of manual production of pieces and artifacts, using traditional and rudimentary means. The artisan is responsible for the entire process, from production to the sale of a workshop or even your own home. The product of this activity is influenced by the culture, region, and local natural resources, representing the culture, traditions, uses and customs that are the identity of a people (Castro, 1999, pp.11-12, Lopes, 2013). Perceived as art and creative craft and promoter of culture, handicrafts allow the satisfaction of the needs of the market, through an experience of contemplation of art (Sennett, 2009). To produce a handmade product, the artisan puts creativity, technique, and intellectuality, in a process where he uses his hands, as a source of expression of the wisdom that was inherited from other master craftsmen. In this way, handicrafts emerge as an enabler of employment and regional development, which continues the cultural tradition of a given social group, and which contains the capacity to adapt to new realities and market needs (Castro, 1999; Rhoden et al, 2017).

In an increasingly globalized and digital market, in which e-commerce integrates new consumption habits, the digital economy assumes itself as an important instrument for the future of handicrafts (Rodrigues, 2020). This presents itself as a path, in which handicrafts contribute to the progress and development of the country, through the insertion of young people in the labor market, creating handicrafts that tell the history and culture of their country, but with an innovative character.

As a result of the restructuring of society, it appears that interest and resurgence in demand for handcrafted products has reappeared, in which many utilitarian pieces have gained new contours and become decorative pieces, largely due to the

nostalgia and affection for history, associated with these pieces and the job they are assigned to (Lopes, 2013). However, the interest of young people in these jobs is tenuous, since they seek better working conditions and better income. That is why it is necessary to educate for entrepreneurship, innovation, but through the maintenance of ancestral techniques in this sector, to provide a new life to this cultural heritage, but in a sustained way.

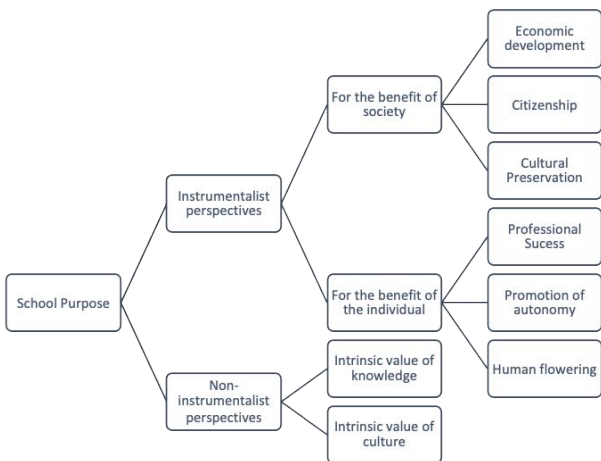
2.3 Schools and Entrepreneurship in Crafts

Education for the acquisition of skills that aim at an adequate insertion in the labor market and promote entrepreneurship on the part of students, has gained some relevance in recent years. An increasingly competitive market, and a new type of student, requires a constant adaptation of educational practices. Today, around the world, new methodologies are emerging that promote learning-by-doing in the workplace. Such practices bear in mind that entrepreneurship and self-employment are an important way of creating new jobs and boosting the economic fabric (Rodrigues, 2020, pp.6).

According to the different opinions on the role of education, Almeida (2017), presents us with an instrumentalist view, of a social character that thinks of teaching as a way of forming good citizens, preserving the cultural heritage of a people, and promoting their development communities' economic development. The non-instrumentalist view, on the other hand, emphasizes the knowledge acquired at school with its own value regardless of the use that is given throughout the individual's life (Figure 1).

Figure 1

School Purpose



According to the Basic Law of the Educational System, in Portugal, the school must contribute to the defense of the national identity and awareness of the cultural heritage of the Portuguese people (LBSE, Dec. Law No. 49/2005 of 30 August). In this way, Castro (1999), handicraft is a great learning tool, about the roots and culture of each nation, and for that reason its valuation and exploitation in school context should be more present. Lopes, (2013, p.214) says, “The dissemination of culture and artisanal practices should constitute a first-rate concern, enabling the permanence of this art and chasing away the progressive oblivion of its knowledge, its techniques and its expressions”.

Technical and vocational education is already a constant part of the country's political decisions and there are several examples of projects / programs carried out by the European Union and in Portugal that contribute to the promotion of entrepreneurship and arts and crafts among young people in schools (Roldão, 2003).

In the world, UNESCO is the mother organization that promotes various initiatives to promote and safeguard humanity's material and immaterial cultural heritage. The European Junior Achievement Project, implemented in several European countries, aims to develop skills in citizenship, ethics, financial literacy, economics, business, entrepreneurship, and career development. The teaching of these skills comes from the partnership between volunteers from associated companies and teachers who teach didactic content that goes against the development of an entrepreneurial project by students (Parente, 2011). At the European level, Erasmus Projects are also included. In addition to promoting interculturality in different thematic areas, they also facilitate the acquisition of skills, linguistic, technical, social and entrepreneurship, which have a positive impact on the future of students and on the adequacy and innovation of pedagogical practices of the teachers involved.

In Portugal, for its public policy measure, the National Education for Entrepreneurship Project (EPE), which promotes the development of entrepreneurship skills in primary and secondary schools (Parente, 2011) and the Training Center, stands out Professional for Handicrafts and Heritage (CEARTE), gives training and supports, in product certification and innovation to artisans in partnership with more than 100 entities from different fields, from universities, artisans associations, municipalities, IPSS and Portuguese trade associations.

In schools, entrepreneurship in handicrafts appears in the curriculum of different grades in subjects related to history, art, citizenship. Many schools have even created clubs related to artisanal practices, such as ceramic clubs, however, these clubs are often abandoned either because of a lack of teacher's hour credit for these extracurricular projects or because of a lack of financial resources. It is through vocational courses and professional courses that more dynamic pedagogical practices are seen, (Roldão, 2003), which promote know-how, meeting the four

pillars of education proposed by Delors (1996), within the framework of know-how in the adopted teaching methodologies.

Some of the projects carried out were also designed for the inclusion of students with Special Educational Needs, since for these students it is necessary to invest in physical capacity, knowledge, and skills, considering proactivity, as the essence for defining the future of these. In this way, the bases of action for teaching these students, should aim at their social and work integration, in order that they can acquire greater personal and social autonomy, which will allow a later integration in the labor market (Santos, 2014). Entrepreneurship in handicrafts is presented to these students as a tool that allows them to feel useful and autonomous despite their weaknesses.

It is evident, therefore, that projects that involve partnerships between different institutions are richer for the promotion of entrepreneurship in handicrafts, allowing the exchange of knowledge and the development of practical skills, while also promoting social inclusion.

3. METHODOLOGY

This paper is the result of the 1st phase of Erasmus Project Entrepreneurial Journey - Reanimating Craftsmanship, which aims to motivate students to deal with old and fading manual skills, to acquire their techniques and subsequently develop innovative new products and market them in an entrepreneurial sense.

The project is divided into the following activities: 1. Kick off, research, selection of project partners; 2. Creation, design, and prototype of a new product; 3. Preparation of production and marketing of the manufactured products; 4. Implementation of marketing materials; 5. Market – concluding project presentation in form of a touring exhibition. The methodology used in the realization of the project is based on “do-it-yourself” to allow the students a best involvement in practical and creative activities. To analyze the relation between the activities promoted during this phase of the project and the change of point of view of students about handicrafts or the change of teachers and school's practices, where applied 67 questionnaires, distributed by email to 16 teachers and 51 students that participated in the 1st phase of the project and where part of the mobility to Sibiu-Romania in February 2020. The answers were segmented by students and teachers and subtyped with the purpose to asset the vision of participants about handicrafts entrepreneurship before participating in the project, during the kick-off phase in the interaction with artisans and after participating in Sibiu-Romania mobility when each team could present their work and socialize with other country teams and visit local cultural sites and artisans during a week. Regarding the surveys conducted to teachers, the objective was to understand their vision regarding the importance of this project, if it contributed to the improvement of their pedagogical practices and what are their suggestions for the promotion of entrepreneurship and preservation of cultural heritage, among the youngest.

Then it was made a crossed but simplified analysis between all participants answers and ich country participants answer to understand if where find differences, from on country participants to another's.

Since which country selected the number of participants in which phase of the project accordingly with financial, timings and resourceful management factors, the participants are not equally distributed (Table 1).

Table 1

Number of students and teachers from each country

<i>Country</i>	<i>Students</i>	<i>Teachers</i>
<i>Austria</i>	24	3
<i>Latvia</i>	10	2
<i>Romania</i>	5	5
<i>Greece</i>	4	3
<i>Portugal</i>	8	3

Students are from different years of schooling and courses, the ones in professional courses are in the field of tourism and hospitality, new media, agriculture, food and environment, and technologies. Teachers are from different areas, as mathematics, economics, tourism, history, gymnastics,

The transversality of areas, years of schooling and courses in which students and teachers are inserted, are an asset for the project as it provides different perspectives at the level of the development of entrepreneurial ideas and actions.

An analysis to testimonies of the artisans about this type of projects and the promotion of young entrepreneurship in handicrafts was also made, with the purpose to respond to some starting questions: How do artisans see this kind of projects? How are intercultural projects, such as Erasmus projects, important to promote innovation and young entrepreneurship in handicrafts? Did this phase of the project, created a new mindset about handcraft activities in the students? Did it contribute for news teaching practices? Do partnerships between school and local associations contribute for a more quality teaching?

4. RESULTS

At this 1st phase, teachers supported students in research on handicrafts existing in their region, and then contacts were made with local authorities, areas of tourism and handicraft associations to achieve contact with the handicraftsman's. This research and, the visit to some craft fairs, brought the different schools into direct contact with artisans of varying ages, from different arts and crafts, from the ancestors to the most contemporary ones. Since the creation of ceramic pieces, tiles, jewelry, soaps, embroidery, rag dolls, baskets, wood, iron art, among others.

The next step was to visit and interview the different artisans to learn a little more about their life history and the reasons that led them to embrace the profession. This visit to the artisans' workshops allowed us to learn much more about the production process of handicraft pieces, such as the necessary raw materials, average production time, the sales techniques used by the artisans and the main markets that seek these pieces.

In this paper, we present as example the visits to artisans, interviews, and workshops (religious art, tiles, and rag dolls) carried out by students and teachers at School Cluster in Maia.

When creating the questionnaires to assess students' opinion regarding the experiences they participated in the first phase of the project, the concern was to understand, what is the vision of the students regarding handicrafts before participating in the project. In most of the answers obtained, it was possible to understand that students considered (before participating in the project) crafts as a hobby (78.4%), an activity essentially developed in rural areas by seniors (78.4%) that is part of history and culture of a country (96.1%). However, they did not consider it a boring activity (84.3%) and they already saw crafts as a business opportunity (78.5%).

After participating, it is possible to conclude from the analysis of the questionnaire's answers, that the students understand that the contacts with the artisans allowed them to learn more about the handicrafts created in their region, allowed them to develop new skills and a new view on handicrafts and the possibilities of innovation that this allows. However, when it is analyzed whether they intend to create their own job in this activity, about half of the students replied that no, and the other half believed that they were, or are still undecided about this possibility. When asked about the importance of these types of projects, or the existence of other initiatives to bring schools closer to local associations, with the aim of promoting entrepreneurship, most students understand that this should be a constant practice and that this approach it is essential for them to develop the necessary skills in a practical way and motivate them to be innovative and entrepreneurial.

Regarding the outputs taken from mobility to Sibiu-Romania, it is possible to see that the students involved in this mobility, consider cultural exchange as an asset for their training as a European citizen, and that it allowed them to remove ideas and skills that they will be carried with them to future. It should be noted that the

answers from I don't know are related to the fact that many of the students, despite having participated in the 1st phase of the project and in contact with the artisans, did not participated in the mobility to Sibiu-Romania.

According to the teachers answers, it is possible to conclude that the teachers understood this Erasmus project as an asset for the motivation of students for teaching and learning activities and that allow them to provide students with skills that would not be possible in the classroom. Teachers also understand that this project allowed an exchange of experiences between teachers and that they will take advantage of this exchange of knowledge to implement other educational initiatives and practices in their school. Still in their view, the invited artisans were very kind, always showing themselves available to teach students their art, they also consider that it would be of extreme importance that there are clubs and extracurricular activities, or even subjects of the curriculum, that are directly taught by the artisans, promoting a closer approximation of the students to the work reality. Regarding the promotion of young entrepreneurship, teachers understand that it would be important to have an incubator of innovative ideas in schools, promoted by local business associations, to support students in their entrepreneurial journey. For this, the approachement between schools and other social stakeholders is extremely important in the day-to-day teaching practices, being this the only possible way to train the citizens of the future, in an increasingly demanding and competitive market. They also understand that initiatives of this nature allow inclusion, through more realistic and appropriate practices for students with special needs.

After this analysis, it is possible to conclude that all the stakeholders involved in the project consider it important that in the preservation of the cultural heritage of the countries involved, as in the promotion of an entrepreneurial vision in the participating students. We believe that at the end of the entire project, the outputs will be truly positive. And part of the students involved will consider the creation of their own jobs.

It was possible to verify that some students gained a new perception regarding the need for inclusion and to create inclusive companies. It is possible that in the future, entrepreneurial students will hire people with special needs for their companies or they will create their own projects.

At this stage, it was already possible to identify some results, namely, students who chose to volunteer with the artisans in their spare time, others who used the lessons learned to create business ideas, within the scope of the final course projects for professional courses.

From the testimonies of the artisans, it was possible to see their willingness to share their knowledge and experience, considering that they should be more frequent in carrying out such initiatives by schools. They agree that it could be the artisans who dynamize the spaces as ceramic clubs already existing in the schools (e.g., Maia High School), which saves on the costs of renting a studio and can also be seen as an incentive for young artisans who seek their place in the market but have little financial capacity for investment.

5. CONCLUSIONS

During the project and considering the responses to inquiries from students and teachers, the added value of exchanging intergenerational and intercultural experiences was highlighted. The development of new skills was clear from a technical, innovation, creativity, digital, social, and linguistic point of view. This reinforces the 4 pillars of education proposed by Delors (1996), integrating learning to know, learning to do, learning to live together, and learning to be. It also meets the various authors referred to in the literature review when they emphasize the need to adapt pedagogical practices to the new type of student and to the new demands of the market.

In this way, it is suggested that in the day-to-day life of schools, the premise of Learning by doing, and Project Based learning can be more frequently adopted, which can be put into practice, of participation in community or associative initiatives, a more active presence of companies in the educational space and their contribution to the creation of the curriculum and the creation of an incubator of innovative ideas in schools that is promoted by local associations and entrepreneurs. This will be in accordance with what is stated by Rodrigues, (2020) when he says that new teaching methods contribute to improve entrepreneurship among students which will also boost regional economy, and Parente (2011) about UNESCO objectives and practices.

This project reveals to be an opportunity to encourage students to create their self-employment, also contributing for regional development and preservation of local cultural tradition as affirmed by Castro, (1999) and Rhoden et al, (2017).

However, some limitations were found in the process, as it the older artisans revealed to be less willing to teach young students, because they feel that they could somehow disturb the routine and solitary work they are used to, and since they are the elements that have the greatest knowledge of ancestral traditions, if they are not passed on to new generations, it can lead to the disappearance of some craft activities. Also some students continue not to. Another limitation identified was the fact that in each phase of the project different students and teachers participate, which in some way does not allow to continue the work started, according to the vision of those who created it and because it does not allow students to develop all the skills related to the entrepreneurship process, namely Design, Marketing and Sales, which are incorporated in the next phases of the project.

During the remaining phases of the project, it will be interesting to analyze what other outputs might be considered, for example, to study what impact this project has on the artisans' activity, namely in their opening to new ideas in a more digital ways of designing, selling, and promoting their work, and specifically analyze the impacts of this Erasmus Project inside participant schools to understand in this project cause changes in the way of organizing school curriculum.

REFERÊNCIAS

- Almeida, A. (2017). Direito ao Conhecimento, Filosofia e Currículo. Em *Lei de Bases do Sistema Educativo- Balanço e Perspectivas* (Vol. V.1). Lisboa: Concelho Nacional de Educação.
- CEARTE. (s.d.). CO Cearte. <https://www.cearte.pt/article/cearte.html>
- Castro, M. N. (1999) *Artesanato – Medidas de Apoio numa Perspetiva de Desenvolvimento da Atividade* (Reflexões para a Definição de uma Estratégia). Lisboa: Instituto de Emprego e Formação Profissional do Ministério do Trabalho e da Solidariedade.
- Carlsson, B., Braunerhjelm, P., McKelvey, M., Olofsson, C., Persson, L., & Ylinenpää, H. (2013). The evolving domain of entrepreneurship research. *Small Business Economics*, 41(4), 913-930.
- Delors, J. (Coord.) (1996), *Educação, um Tesouro a Descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Porto: Edições Asa.
- Drucker, P. (1985). Entrepreneurship and innovation. *The Academy of Management Review*, 12(1), pp.172.
- Erasmus+ Program (2018). Project Entrepreneurial Journey-Reanimating Craftmanship Candidature Report.
- GEM (2012). GEM Portugal, Estudo sobre o Empreendedorismo. *Global Entrepreneurship Monitor*, SPI e ISCTE-IUL
- Gonçalves, V.B., Pifano, M.S. (2015). *Idade e empreendedorismo: uma revisão da literatura. Dinamia'Cet*, ISCTE-IUL.
- Lopes, A. (2013). At School, the handicraft. *Revista Digital do LAV*, 11, p.207-220.
- Nickell, S., Nicolitsas, D., & Dryden, N. (1997). What makes firms perform well? *European economic review*, 41(3-5), 783-796.
- Marques, P. & Moreira, R. (2011) *Transição para o mercado de trabalho: empreendedorismo numa perspetiva de género*. Braga: Universidade do Minho. pp. 432-433.
- Ministério da Educação (2006), *Educação para a Cidadania-Guião de Educação para o Empreendedorismo*. Lisboa: Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

- Kautonen, T. (2013). Senior Entrepreneurship Report, OECD, https://www.oecd.org/cfe/leed/senior_bp_final.pdf
- Parente, R. (2011). O Empreendedorismo na escola e o paradigma das competências. O caso da Junior Achievement – Portugal. *Sociologia, Problemas e Práticas*, 67, pp.65-84.
- Porter, M. (1992). *A Vantagem Competitiva das Nações*. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- Rhoden, I., Lopes, M. R. R., Pinheiro, A. A. G., & de Oliveira Martins, J. C. (2017). Qualidades subjetivas do trabalho do artesão: um estudo sob a perspectiva das experiências de ócio. *Psicologia em Revista*, 23(1), 471-487.
- Roldão, M. C. *Gestão do currículo e avaliação de competências*. Barcarena: Editorial Presença, 2003.
- Rodrigues, A. (2020). *Arte iArtesanato - Empreendedorismo e Plano de Negócios no Setor do Artesanato*. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, pp 5-7.
- Santos, M. (2014). *A importância da atividade artesanal no desenvolvimento de alunos com perturbações intelectuais*. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus .
- Say, J. B. (2016). *Jean-Baptiste Say and Political Economy*. London: Taylor & Francis.
- Sennett, R. (2009). *O Artífice*. Rio de Janeiro: Record.
- Stel, V. A., Carree, M., & Thurik, R. (2005). The effect of entrepreneurial activity on national economic growth. *Small business economics*, 24(3), pp. 311-321.

13.

APRENDER AS ISOMETRIAS ATRAVÉS DA ARTE: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA NO 2º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Inês Pessoa¹

Lara Bessa²

Daniela Mascarenhas³[0000-0001-5854-536X]

Dárida Fernandes⁴[0000-0003-41394408]

¹Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto, Portugal,
ines.pessoa98@gmail.com

²Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto, Portugal,
larasofiaab_fac@hotmail.com

³Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto, inED, Portugal,
dfmmascarenhas@gmail.com

⁴Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto, inED, Portugal,
daridafernandes4@gmail.com

Abstract

In this chapter, the results of an investigation developed in the field of Geometry and Based on the knowledge articulation between Mathematics and Art, this paper presents the results of an investigation developed in the field of Geometry and Measurement, in the 6th grade of the 2nd Cycle of Basic Education (CEB), concerning the content of isometries.

This research was supported by a didactic sequence and sought to address the following question: What is the impact of the articulation of knowledge between Art and Mathematics, in the development of significant learning, in the teaching of the content of Isometries, in 6th grade students? An action-research methodology was adopted, with a mixed approach, since the data collection techniques relied on qualitative and quantitative methods, the study was developed with 18 students, with an average age of 11 years old.

The articulation of knowledge between Art and Mathematics was developed in nine work sessions, through the exploration of diverse didactic resources, technological tools and manipulable materials. The planned didactic sequence aimed at using art to introduce, explore and consolidate the referred mathematical content.

From a perspective of pedagogical differentiation, several materials with different and complementary potentialities were used, which motivated the students and led to a more significant learning of the content about isometries.

Keywords: Mathematics, Isometries, Art, Articulation of Knowledge, 2nd CEB

Resumo

Neste capítulo serão apresentados os resultados de uma investigação desenvolvida no domínio de Geometria e Medida, no 6º ano do 2º Ciclo do Ensino Básico (CEB), referente ao conteúdo de isometrias, que parte da articulação de saberes entre a Matemática e a Arte.

Este estudo baseou-se numa sequência didática e procurou dar resposta à seguinte questão problema: Qual o impacto da articulação de saberes, entre a Arte e a Matemática, no desenvolvimento de aprendizagens significativas, na leção do conteúdo das Isometrias, em alunos do 6º ano de escolaridade? Seguindo uma metodologia de investigação-ação, com abordagem mista, uma vez que as técnicas de recolha de dados recaíram em métodos qualitativos e quantitativos, o estudo foi desenvolvido com 18 alunos, com idade média de 11 anos.

A articulação de saberes entre a Arte e a Matemática, foi desenvolvida em nove sessões de trabalho, tendo por base a exploração de diversos recursos didáticos, ferramentas tecnológicas e materiais manipuláveis. A sequência didática planificada

teve como mote a exploração da arte para introduzir, explorar e consolidar o conteúdo matemático referido.

Baseada numa perspetiva de diferenciação pedagógica usaram-se vários materiais com potencialidades diferentes e complementares que motivaram as crianças e provocaram uma aprendizagem mais significativa do conteúdo sobre isometrias.

Palavras-chave: Matemática; Isometrias; Arte; Articulação de Saberes; 2º CEB

1. INTRODUÇÃO

Apesar de ter havido uma evolução significativa nos últimos anos na posição dos alunos portugueses no ranking mundial dos programas de avaliação internacional, em 2018, no Programme for International Student Assessment (PISA), esse progresso não foi tão notório (Conselho Nacional de Educação, 2019; Schleicher, 2019).

Assim, surge a necessidade de continuar a investir num conjunto de atividades significativas para os alunos, no sentido de lhes desenvolver o gosto pelo conhecimento matemático na aprendizagem de novos conteúdos e na consolidação dos mesmos (Fernandes, 2006; Mascarenhas, Maia & Martínez, 2017).

Com o objetivo de tornar a aprendizagem “mais significativa e duradoura” (Fernandes, 2018) realizou-se uma articulação entre o concreto e o abstrato, sendo o primeiro essencial na progressão sólida do conhecimento matemático. Em consonância, com o objetivo de estabelecer uma ligação entre a teoria e a prática, procurou-se aliar conhecimentos científicos aos de recolha e análise de dados construídos na investigação em curso. Deste modo, a interpretação da informação recolhida foi benéfica para a compreensão do contexto e, também, para a transformação da prática e ação educativa e para a formação da identidade docente, tendo em consideração a resolução da problemática observada e definida (Silva, 2013).

No decorrer de uma observação ativa de carácter naturalista e participante, denotou-se algumas fragilidades na disciplina de Matemática e pouco interesse e motivação, por parte dos alunos, nas aulas da referida disciplina. Aliado a isto, salientam-se os diferentes ritmos de aprendizagem e ainda, os baixos níveis sociais, económicos e culturais. De forma concomitante, observou-se que, por toda a Escola, estão afixados quadros nas paredes realizados pelos alunos. Esta constatação motivou a equipa a investigar sobre as razões desta exposição artística. Após leitura e análise do projeto curricular do agrupamento, verificou-se que a nível do 5.º e 6.º anos de escolaridade, pretende-se que os alunos compreendam e reflitam sobre a importância da educação artística na sua formação.

Neste seguimento, delinearam-se três objetivos específicos para realizar a presente investigação: i) averiguar a intervenção da escola na promoção da educação artística; ii) averiguar se a ligação da arte com a matemática tem influência no desenvolvimento das aprendizagens desta área, dos alunos do 2º CEB; iii) analisar o impacto da articulação de saberes na formação docente.

Por sua vez, de modo a dar resposta aos objetivos elencados, formulou-se uma questão de investigação: “Qual o impacto da articulação de saberes, entre a arte e a matemática, no desenvolvimento de aprendizagens significativas, na lecionação do conteúdo das Isometrias, nos alunos do 6º ano?”.

Neste seguimento, é de referir que, na primeira parte do presente capítulo, far-se-á uma breve contextualização teórica sobre a articulação de saberes, o ensino e a aprendizagem da matemática e a arte como promotora de aprendizagens significativas. De seguida, apresentar-se-á todo o processo metodológico inerente à investigação. Por fim, analisar-se-á, de forma cuidada, todos os dados recolhidos através das técnicas e instrumentos de recolha de dados adotados, como forma a tentar dar resposta aos objetivos e à questão de investigação formulada.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

2.1. Articulação de saberes no 2ºCEB

A articulação de saberes é fulcral para o processo de ensino e de aprendizagem, exigindo ao professor um papel dinâmico, investigativo, responsável e aberto a novas ideias. Através desta estabelecem-se inúmeras ligações entre as disciplinas e, destas com a realidade, “num processo recíproco de aprendizagens múltiplas e intermináveis.” (Azevedo & Andrade, 2007, p.260).

Neste seguimento, verifica-se que o objetivo não é criar uma unificação dos conhecimentos das diversas áreas, mas sim encontrar e construir, de forma contínua, relações entre as diferentes disciplinas, dos seus conceitos, diretrizes e metodologias, criando desta forma novos caminhos epistêmicos e metodológicos, enriquecendo e compreendendo os conhecimentos das mais diversas áreas (Azevedo & Andrade, 2007).

Torna-se ainda relevante salientar duas dimensões da articulação de saberes que se complementam, a articulação horizontal e a articulação vertical. A primeira diz respeito à “identificação de aspetos comuns e a conjugação transversal de saberes oriundos de várias áreas disciplinares (ou disciplina) de um mesmo ano de escolaridade ou nível de aprendizagem” (Carvalho, 2010, p.42). A segunda refere-se à “interligação sequencial de conteúdos, procedimentos e atitudes, podendo esta verificar-se tanto ao nível de um mesmo ano de escolaridade como de anos de escolaridade subsequentes” (Carvalho, 2010, p.42).

Assim, é de facto urgente perceber que o saber não deve ser segmentado, este deve sim ser articulado. O docente sempre que possível deve trabalhar todas as disciplinas como um todo, realizando a articulação de saberes, pois só assim é possível que as crianças adquiram aprendizagens significativas e se desenvolvam num sentido holístico.

2.2. A arte promotora de aprendizagens significativas

Segundo o Currículo Nacional do Ensino Básico, as expressões artísticas “são elementos indispensáveis no desenvolvimento da expressão pessoal, social e cultural do aluno (e) são formas de saber que articulam imaginação, razão e emoção” (Ministério da Educação, 2001, cit. in Miguel, 2018, p.9).

Assim podemos afirmar que as expressões artísticas não são apenas uma forma de expressão e de interpretação do mundo, são essencialmente um meio para a aquisição de novos conhecimentos e aprendizagens, que permitem aos alunos que estes desenvolvam a sua autonomia, espontaneidade, segurança, criatividade e sentido crítico, ou seja, permite o desenvolvimento integral da criança.

Tendo em consideração que, a expressão Plástica é uma das áreas de conteúdo que se encontra inserida nas Expressões Artísticas, torna-se de grande importância salientar que esta é um pilar no percurso de qualquer indivíduo, sendo fulcral para o desenvolvimento da expressividade, da comunicabilidade, da sensibilidade estética, da motricidade fina, da imaginação, da criatividade, do espírito de partilha e colaboração e para fomentar as relações interpessoais, contribuindo assim, de forma significativa para o processo educativo e para o desenvolvimento pessoal de cada criança (Oliveira, 2007).

Numa perspetiva educacional, segundo Read (1964, cit. in Sousa, 2016) “el arte debe ser la base de la educación” (p.15). Desta forma, revela-se a verdadeira essência da arte, ou seja, a habilidade de criar, estando intrinsecamente associada a outras funções, como o pensar ou falar, sendo estas, características inatas ao ser humano.

Em conformidade, a exploração da Arte apresenta-se como fulcral no processo de ensino e aprendizagem pois, desta forma, o professor valoriza as aptidões e os conhecimentos de cada um dos seus alunos. Neste contexto formativo, o aluno é visto como um ser único, próprio, espontâneo e com diferenças individuais, que passam a ser valorizadas e compreendidas por parte do docente. Desta forma, “este não pode ser moldado” ou “sufocado”, mas sim, orientado para expor toda a sua originalidade, criatividade, reflexão, autocriação, autonomia e o poder de inquietação interior que o impulsiona para o seu desenvolvimento” (Sousa, 2016, p.16).

Como forma de reforço, através do trabalho realizado com a Arte, nas escolas, é possível fomentar e estimular a criatividade, dado que nas palavras de Buoro (cit. In, Coletto, 2010, p. 139) “Arte se ensina, Arte se aprende”.

2.3. A Matemática no processo de ensino e aprendizagem

A matemática tem um papel fundamental na vida de qualquer indivíduo, sendo que se encontra presente no seu cotidiano. Por este motivo e devido às relações que se estabelecem, professor-aluno, professor-disciplina e aluno-disciplina, o processo de aprendizagem e de ensino da Matemática é único, criativo e estimulante.

Segundo Fernandes (2017), todo o processo de aprender e ensinar Matemática deve ser executado sempre com uma intencionalidade, incluindo fatores, como a alegria, a motivação, o diálogo e a segurança na sala de aula, como forma de criar uma boa relação entre todos os intervenientes no processo educativo.

Como em todas as áreas a compreensão é essencial nesta área curricular, a compreensão não só das diversas relações existentes na Matemática, como também dos conceitos e dos processos de aprendizagem. No entanto, não é só a compreensão que é essencial, pois esta aprendizagem também requer esforço, atenção e gosto, e é neste ponto que o professor entra em ação, exercendo o papel de motivar e desenvolver o gosto por esta área, de modo a que se produzam nestes estímulos mentais e como consequência disso, a aprendizagem deste seja mais significativa e que o seu raciocínio se desenvolva (Fernandes, 2017).

Em específico na área da Matemática, segundo Fernandes (2017), o “professor deve escutar atentamente o estudante para perceber o que está a pensar, mas também como está a relacionar os dados e os seus raciocínios, ativando mecanismos de metacognição.”, valorando sempre as ideias, os pensamentos e os raciocínios das crianças.

Por outro lado, o aluno também tem um papel fulcral neste processo educativo, sendo que deve existir por parte deste uma motivação intrínseca em idealizar, raciocinar e resolver as tarefas propostas pelo docente, sendo que este processo se torna mais fácil se a criança tiver como suporte a sua família. No entanto, se tal não ocorrer torna-se um processo mais desafiante, sendo crucial o papel do professor ao estimular estas crianças, de modo a dar-lhes motivação para aprender, autonomia, auto-estima e a oportunidade de crescer e alcançar aprendizagens significativas matemáticas (Fernandes, 2017).

Posto isto, torna-se de grande importância mencionar que “o ensino e a aprendizagem da Matemática têm ser integrados” (Garcia, 2016, p. 12), uma vez que, segundo a mesma autora citando Matos e Serrazina (1996), “quando o ensino é feito em abstracto e duma maneira fechada, as crianças são forçadas a memorizar a Matemática mecanicamente. Mesmo quando parece terem sucesso na memorização, a aprendizagem futura e o uso da Matemática podem ser prejudicados” (p. 33).

Neste seguimento, para que os alunos compreendam os diversos conceitos matemáticos, é necessária uma passagem do concreto para o abstrato, através do

recurso a diferentes métodos e materiais, promotores de uma aprendizagem contextualizada e significativa (Mascarenhas, Maia & Martínez, 2017). De facto, o processo de ensino e aprendizagem é enriquecido quando este parte “da realidade [dos alunos] e não somente com palavras” (Pinto, 2012, p. 16). Desta forma, através da manipulação de materiais, estruturados ou não estruturados, e de ferramentas tecnológicas promovem-se aprendizagens mais significativas aos alunos.

Assim, é crucial entender que “O mais importante não é ensinar Matemática, mas é ensinar a aprender matemática.” (Fernandes, 2017), ter em atenção cada aluno, apropriar-nos de diferentes estratégias/metodologias, criar laços, criar empatia, criar o respeito mútuo e acima de tudo a vontade de aprender num ambiente seguro em que todos os intervenientes confiam uns nos outros.

3. METODOLOGIA

Nesta secção será indicada a natureza deste estudo e efetuada a caracterização da turma participante neste estudo, bem como serão caracterizadas as sessões que compõem a sequência didática e serão apresentadas as técnicas e instrumentos de recolha de dados.

No que concerne aos modelos de investigação, reconhece-se que estes diferenciam-se em: modelos quantitativos, qualitativos e mistos. Tendo em conta a linha de pensamento de Stake (1999, cit. in Osório & Meirinhos, 2010), estes modelos distinguem-se pela forma como o investigador tenciona dinamizar os dados. Ainda para este autor, os modelos quantitativos focam-se na explicação e controlo dos dados, e os modelos de investigação qualitativos direccionam-se para uma análise e compreensão de interações e relações, que à partida não se podem monitorizar. Assim, os modelos qualitativos implicam que o investigador dê ênfase ao trabalho de campo, focando a sua atenção na observação e na posterior análise e reflexão dos dados observados (Osório & Meirinhos, 2010).

Tendo em consideração o mencionado anteriormente, desenvolveu-se uma investigação de carácter misto por considerarmos a mais adequada ao estudo, recorrendo-se aos seguintes instrumentos de recolha de dados: a observação naturalista, participante e ativa, a entrevista e os inquéritos por questionário.

3.1. Caracterização da turma

A presente investigação realizou-se numa turma do 6º ano do 2º CEB, constituída por 18 alunos, sendo oito do sexo masculino e dez do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e 12 anos. Neste contexto educativo refira-se ainda que uma das crianças possui necessidades adicionais de suporte, usufruindo de medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, nas disciplinas que frequenta, Inglês,

História e Geografia de Portugal, Cidadania, Ciências Naturais, Educação Visual, Educação Tecnológica, Educação Musical, TIC e Educação Física.

Os alunos da turma, na sua generalidade, demonstram empenho e interesse em adquirir novas aprendizagens, apresentando maior motivação em atividades mais lúdicas, dinâmicas e tecnológicas. No que concerne à dinâmica da turma, os alunos são bastantes participativos e recetivos a novas atividades. Para além disso, apesar dos alunos mostrarem interesse, na sala de aula, em adquirirem novas aprendizagens, foi possível denotar que, grande parte destes, não desenvolve um trabalho autónomo em casa. Importa ainda, referir que os alunos cumprem as regras da sala de aula, respeitam os colegas e relacionam-se bem entre todos.

3.2. Sessões da sequência didática

De forma a dar resposta aos objetivos delineados, optamos por construir uma planificação e implementação de uma sequência didática, com um total de nove aulas, cada uma com 50 minutos, das quais cinco foram destinadas ao estudo das isometrias e quatro ao estudo das simetrias, encontrando-se todas encadeadas e com uma articulação de saberes evidente, entre a matemática e a educação artística. No presente capítulo, dar-se-á enfoque às aulas destinadas à exploração das isometrias: reflexão central, reflexão axial e rotação.

A sequência didática criada enquadra-se no domínio de Geometria e Medida (GM6) e no subdomínio Isometrias do Plano. Seguindo a linha de pensamento de Mascarenhas, Maia e Sousa, “uma isometria é uma transformação geométrica biunívoca entre pontos do plano que conservam as distâncias e as medidas de amplitude dos ângulos” (2013, p.2).

As aulas planificadas e implementadas foram construídas para e com os alunos, sendo que iniciaram, sempre, com a exploração, em grande grupo, de um quadro de um pintor, articulando esta exploração e análise com a matemática, através da identificação da isometria presente no quadro. Os pintores explorados foram, Piet Mondrian, Maurits Cornelis Escher, Milton Dacosta e Alfredo Volpi. Pretendia-se, assim, mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos, ampliar a cultura artística destes e fomentar a ligação da matemática com o mundo, partindo da exploração da Arte.

Posteriormente, era proposto aos alunos a realização de um ou mais desafios inerentes ao quadro e ao conteúdo a ser explorado, de modo a existir um fio condutor. Desta forma, os novos conhecimentos eram construídos, de forma ativa e participante, pelos alunos, estando estes no centro do processo de aprendizagem.

Neste seguimento, nas cinco aulas destinadas ao estudo das isometrias, partiu-se da exploração de um quadro de um pintor, onde através do GeoGebra, tal como se verifica na Figura 1, se iniciou o estudo da isometria em questão. Posteriormente, as

aulas decorreram em dinâmica de desafios, sendo que o grau de complexidade destes foi aumentando de forma gradual e progressiva, tal como se constata na Figura 2. Todos os desafios foram explorados, em grande grupo, de forma a se proceder à verificação e consolidação do conteúdo.

Figura 1

GeoGebra

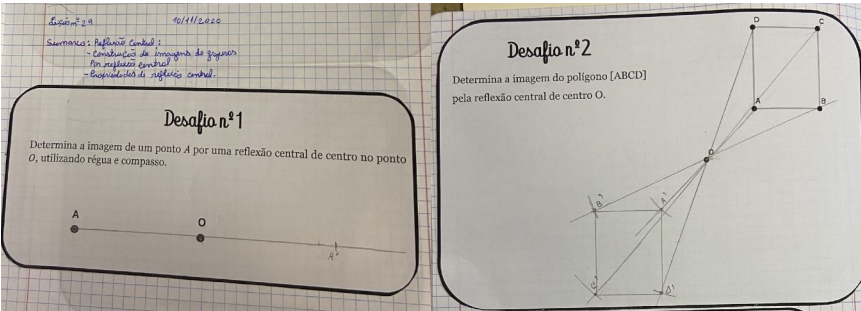


Figura 2

Dinâmica de Desafios



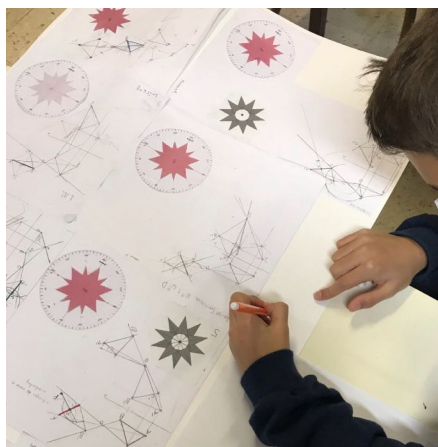
Torna-se ainda de grande importância referir que, no final de todas as aulas, era entregue um desafio geométrico aos alunos, que estes tinham de resolver de forma autónoma, em casa, na sua folha branca, ou seja, na sua tela. É de salientar que o nome do desafio, Desafio geométrico, foi dado pelos alunos, como forma a integrá-

los nesta atividade, sentindo-se parte dela. Como forma a integrar e a envolver a família no processo educativo, criou-se um padlet - <https://padlet.com/inespessoalarabessa/turma6D> - para os alunos pudessem anexar e partilhar a resolução dos seus desafios geométricos.

Na nona e última aula planificada, foi proposto aos alunos a construção do quadro da turma (Figura 3), através da junção das suas telas (folhas brancas com resoluções dos desafios geométricos), numa cartolina branca. O quadro foi construído e decorado pelos alunos, tendo sido o nome deste, dado pelos mesmos - Isoobras. Através da construção do quadro da turma, os alunos articularam de uma forma bastante explícita a arte com a matemática, construindo uma obra de arte da autoria deles, que ficou afixada na sala de aula deles, sendo isto fulcral para o crescimento da autoestima e sentimento de felicidade dos alunos, algo fundamental para a concretização pessoal, para a aquisição de aprendizagens significativas e um desenvolvimento holístico.

Figura 3

Quadro da turma Isoobras

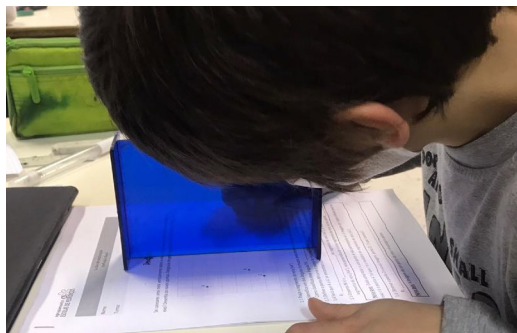


Em todas as aulas, existiu uma diversidade de recursos didáticos, como figuras geométricas manipuláveis, o uso de um programa matemático - o GeoGebra, PowerPoints dinâmicos, através do uso de gifs e sons, a manipulação de material estruturado, como por exemplo as miras (Figura 4), e de material de desenho geométrico do quadro, o jogo didático - Kahoot, a manipulação em grande grupo de

um relógio, entre outros materiais essenciais para o promoção de aprendizagens significativas, através da articulação da arte com a matemática.

Figura 4

Manipulação das miras



3.3. Técnicas e instrumentos de recolha dos dados

As técnicas de recolha dos dados suportaram-se na observação naturalista, participante e ativa dos vários intervenientes, nas entrevistas ao diretor do agrupamento e à professora cooperante e, ainda, nos inquéritos por questionário realizados aos alunos.

Neste seguimento, nas observações realizadas das nove aulas ministradas, recorreu-se ao uso de um bloco de notas, onde se procedeu ao registo dos pontos mais significativos, de uma forma objetiva, concreta, detalhada, concisa e descritiva (Gall, Borg & Gall, 1996). Além do mencionado, utilizou-se telemóveis, através dos quais se fotografou algumas situações observadas e alguns registos produzidos pelos alunos.

Como complemento à observação realizada recorreu-se à realização de entrevistas e inquéritos por questionário, uma vez que, de acordo com Goetz e LeCompte (1984), a entrevista é uma técnica de recolha de dados que permite obter informações acerca do historial dos docentes e conhecer as suas expectativas em relação aos alunos, profissão e projeto desenvolvido e, através dos inquéritos por questionário é possível obter a informação rapidamente e que num curto espaço de tempo muitas pessoas respondam ao inquérito, por questionário ou por teste (Mascarenhas, Maia & Martínez, 2017).

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

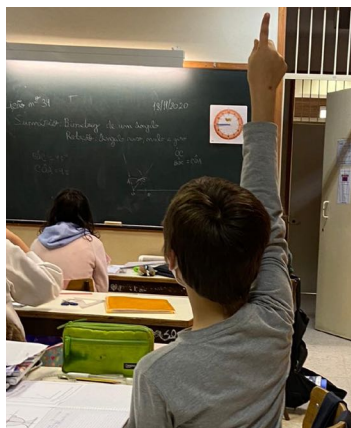
4.1. Observação naturalista, participante e ativa

Durante o período de observação, verificou-se um desinteresse e desmotivação dos alunos perante as aulas de matemática. Com isto, através da análise do projeto curricular e da observação de quadros expostos pela escola, optou-se por realizar uma articulação de saberes entre a matemática e a arte, apelando deste modo ao interesse, atenção, envolvimento, motivação e participação dos alunos, fomentando o desenvolvimento de aprendizagens significativas.

No decorrer da sequência didática, com o auxílio das grelhas de observação, elaboradas antes da ação, averiguou-se uma postura dos alunos mais ativa, revelando motivação, participação e envolvimento no processo da aprendizagem matemática (Figura 5).

Figura 5

Aluno L, com uma postura ativa, revelando motivação, participação e envolvimento no processo de aprendizagem



4.2. Entrevistas

Através das entrevistas, realizadas ao diretor do agrupamento e à professora cooperante, foi possível obter informação diversa, relativa aos pontos de interesse do entrevistador. No entanto, não basta apenas existir uma recolha de informação, mas sim uma posterior análise e reflexão sobre esta, tal como afirma Gómez et al. (1999). Seguindo esta linha de pensamento, Erickson (1986 cit. in Barbosa, 2012),

refere que “é na fase em que se analisam os materiais recolhidos que se pode falar de dados de investigação, uma vez que o conjunto do material compilado no campo não é, em si mesmo, um conjunto de dados, mas sim, uma fonte de dados.” (p.93).

Desta forma, através da entrevista ao diretor do agrupamento verificou-se que, existe uma valorização da Educação Artística em todos os ciclos de ensino, devendo cada equipa educativa desenvolver projetos que promovam a articulação da educação artística com as diversas disciplinas do currículo. Além do referido, o diretor espera alcançar uma educação humanista, em todos os estabelecimentos de ensino, do agrupamento.

Com a entrevista à professora cooperante, confirmou-se a desmotivação por parte dos alunos em relação à disciplina de Matemática. Pode-se ainda, concluir que as 9 sessões da sequência didática e o trabalho colaborativo existente entre os vários intervenientes foram basilares para adquirirem maior o interesse e envolvimento na aprendizagem em geral e, em particular, pela Matemática, no caso concreto pelas isometrias.

4.3. Inquéritos por questionário aos alunos

Os questionários aos alunos foram construídos tendo por base o problema encontrado inicialmente pela observação naturalista, participante e ativa e posterior reflexão. Estes tiveram como principal objetivo a análise e reflexão do impacto da ligação da arte com a matemática na promoção das aprendizagens.

Aquando da construção dos questionários, efetuou-se a sua segmentação em três partes: uma primeira e segunda partes na qual os alunos apresentaram as suas respostas sob a forma do seu grau de acordo, estando este compreendido entre 1 e 4; a terceira parte compreendia questões de caráter aberto, permitindo a análise das perspetivas dos alunos, no que concerne à sequência didática explorada nas aulas de Matemática.

Relativamente à primeira parte do questionário – I. A Matemática e a Expressão Plástica –, foi possível compreender que os alunos, no geral, apresentam interesse pelas duas áreas, não revelando grandes dificuldades, destacando-se apenas um aluno que considera ter bastantes dificuldades em Expressão Plástica.

No que diz respeito à segunda parte do questionário – II. Sequência Didática – Isometrias – conseguiu-se apurar que a maioria dos alunos demonstra um elevado grau de acordo com as afirmações apresentadas (Figuras 6, 7 e 8), podendo assim concluir-se que a ligação entre a Matemática e a Arte foi fomentadora de aprendizagens significativas e, ainda que os recursos, as estratégias, a dinâmica em sala de aula e a relação estabelecida com todos os intervenientes, foram pontos essenciais e fundamentais para o processo de aprendizagem dos alunos.

Figura 6

Gráfico de análise à afirmação – A ligação entre a Matemática e a Arte permitiu-me compreender melhor os conteúdos da sequência didática – Isometrias

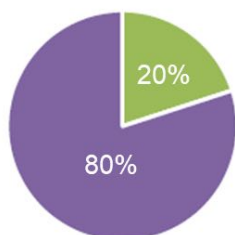


Figura 7

Gráfico de análise à afirmação – Os recursos utilizados pelas professoras estagiárias foram fulcrais para a aquisição e mobilização de novos conhecimentos.

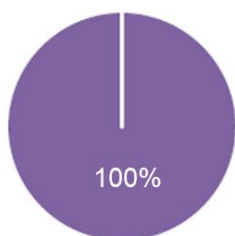
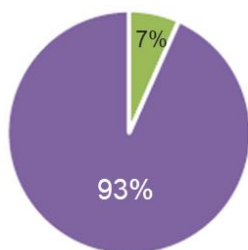


Figura 8

Gráfico de análise à afirmação – As estratégias adotadas pelas professoras estagiárias, foram fundamentais para o meu processo de aprendizagem.



A terceira e última parte do questionário, onde foi solicitado que os alunos respondessem a uma questão de resposta aberta, “Dá-nos a tua opinião sobre a Sequência Didática – Isometrias, explorada nas aulas de Matemática, com as professoras estagiárias.”, a maioria dos alunos afirmou que a sequência didática planificada e implementada, foi benéfica para o processo de ensino e aprendizagem, permitindo que aprendessem os conteúdos de uma forma divertida, significativa e holística. Considera-se, neste momento, fundamental analisar os registos fotográficos de algumas respostas dos alunos, que comprovam o referido anteriormente (Figuras 9 e 10):

Figura 9

Resposta exemplo de um aluno à questão de carácter aberto

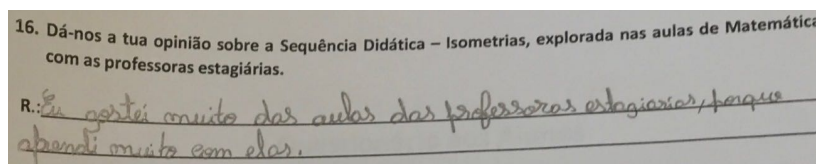
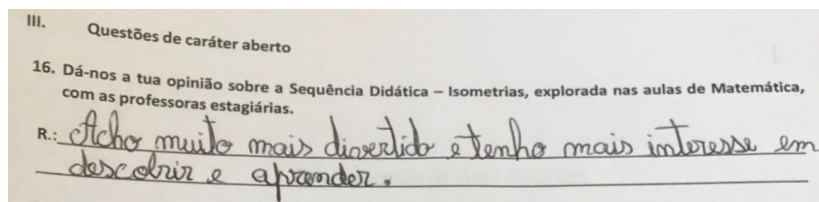


Figura 10

Resposta exemplo de outro aluno à questão de carácter aberto



Assim, de um modo geral a análise dos questionários veio comprovar o que foi observado ao longo das aulas da sequência didática. De facto, a articulação de saberes foi bastante significativa para os alunos, facto este comprovado pelas suas afirmações “gostei muito das aulas”, “aprendi muito”, “mais divertidas” e “tenho mais interesse em descobrir e aprender”. Assim, estes revelaram consciência pela aquisição do conhecimento de forma mais divertida e com gosto por descobrir e aprender.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta investigação, abordaram-se aspetos fulcrais do processo de aprendizagem e ensino da Matemática pela articulação desta ciência com a ARTE, numa Escola que se deseja cada vez mais cultural (Martins, Fernandes & Jesus Guedes, 2020).

Através de uma perspetiva de diferenciação pedagógica usaram-se vários materiais com potencialidades diferentes e complementares que motivaram os alunos e provocaram uma aprendizagem mais profunda e mais significativa do conteúdo isometrias. A sequência didática idealizada, planificada “step by step” (Fernandes, 2017) e implementada, usando diversas estratégias, provocou maior envolvimento, motivação, interesse e empenho dos alunos, na realização das tarefas propostas. Desta forma, a Matemática esteve ao alcance de todas as crianças, tal como Caraça (1951) idealiza.

A partir da apresentação e da análise dos dados recolhidos elaboraram-se as presentes conclusões que pode ser o mote para um novo processo investigativo. As conclusões retiradas tiveram como base a análise dos objetivos e da questão de investigação delineados.

A observação naturalista, participante e ativa permitiu comparar a postura e a predisposição dos alunos, face à disciplina de matemática, antes e após a sequência didática. Neste sentido, denotou-se uma evolução significativa a nível da motivação, envolvimento, participação e empenho dos alunos.

Através das entrevistas realizadas ao diretor do agrupamento e à professora cooperante, verificou-se que o agrupamento pretende alcançar uma educação humanista salientando-se, em todos os ciclos de ensino, a promoção da educação artística. Além do elencado, averiguou-se que a ligação da arte com a matemática teve influência no desenvolvimento das aprendizagens das isometrias, dos alunos do 2º CEB, assim como, no interesse, na motivação, na envolvimento e na participação dos alunos.

Com a análise dos inquéritos por questionário aos alunos, comprovou-se que a ligação entre a arte e matemática lhes permitiu compreender melhor os conteúdos abordados, assim como os recursos e as estratégias adotados. Ressalva-se a consciência pela aquisição do conhecimento de forma mais divertida e com gosto por descobrir e aprender, por parte dos alunos.

Conclui-se, que a planificação deste tipo de aulas, para além de provocar ambientes estimulantes para a aprendizagem dos alunos, permite a construção e o aprofundamento de conhecimentos conceptuais e didáticos fulcrais na construção da identidade e na formação docente.

Como futura linha de investigação pretendemos alargar este estudo a outras turmas e comparar resultados com outras em que não foram aplicadas a sequência didática descrita.

REFERÊNCIAS

- Azevedo, M., & Andrade, M. (2007). O conhecimento em sala de aula: a organização do ensino numa perspectiva interdisciplinar. *Educar em revista*, (30), pp. 235-250.
- Barbosa, A. (2012). A relação e a comunicação interpessoais entre o supervisor pedagógico e o aluno estagiário (Doctoral dissertation).
- Caraça, B. J. (1951). *Conceitos Fundamentais da Matemática*. Lisboa: Tipografia Matemática.
- Carvalho, C. D. F. G. T. D. (2010). Importância da articulação curricular nos 2º e 3º ciclos do Ensino Básico: um estudo exploratório. <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/2472/1/AnaMariaBarbosa.pdf>
- Coleto, D. (2010). A importância da arte para a formação da criança. *Revista Conteúdo*, 1(3), pp. 137-152.
- CNE – Conselho Nacional de Educação. (2019). Estado da Educação 2018. Disponível em http://www.cnedu.pt/content/edicoes/estado_da_educacao/Estado_da_Educacao2018_web_26nov2019.pdf
- Fernandes, D. M. (2006). *Aprendizagens algébricas em contexto interdisciplinar no ensino básico*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Fernandes, D. (2017). Sendas de Sucesso com o “método de Singapura” – Parte 1/3. *Ozarfaxinars*, 70.
- Fernandes, D. (2018). Sendas de Sucesso com o “método de Singapura” – Parte 3/3. *Ozarfaxinars*, 77.
- Gall, M.; Borg, W. & Gall, J. (1996). *Educational research. An introduction*. Nova Iorque: Longman Publishers.
- Garcia, M. V. (2016). *A Matemática no Quotidiano*. Açores: Faculdade de Ciências Sociais e Humanas: Universidade dos Açores.
- Goetz, J.P. & LeCompte. M.D. (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*. Orlando, FL: Academic Press.
- Gómez, G., Flores, J. e Jiménez. E. (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Martins, C., Fernandes, D., & de Jesus Guedes, T. (2020). Observar, manipular e comunicar sequências e regularidades da Ribeira do Porto. *Indagatio Didactica*, 12(5), pp. 369-392.

- Martins, G. D., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J. V., Carrilo, J. L., Silva, L. & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: Ministério de Educação e Ciências.
- Mascarenhas, D., Maia, C. & Soares, F. (2013). *Transformações Geométricas*. Textos de Apoio 4. Porto.
- Mascarenhas, D., Maia, J., & Martínez, T. S. (2017). *Geometria e Grandezas no 5º ano: Dificuldades e Estratégias – Um Estudo em duas escolas do distrito do Porto*. Berlin: Novas Edições Académicas.
- Meirinhos, M. & Osório, A. 2010. *O estudo de caso como estratégia de investigação em educação*. Instituto Politécnico de Bragança: EDUSER.
- Miguel, C. J. (2018). Aprender com as expressões. https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/24054/1/CAROLINA_MIGUEL.pdf
- Oliveira, J. (2017). *Interdisciplinaridade como Estratégia de Ensino-Aprendizagem no 1º CEB e em Português e História e Geografia de Portugal no 2º CEB*. Relatório de Mestrado. Porto: Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.
- Oliveira, M. (2007). A Expressão Plástica para a compreensão da Cultura Visual. *Saber (e) Educar*, 12.
- Pinto, S. I. (2012). *Materiais Estruturados: Qual o seu papel na aprendizagem dos primeiros números*. Lisboa: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico.
- Schleicher, A. (2019). PISA 2018: Insights and Interpretations. OECD 2019. Retirado de <http://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>.
- Silva, M. I. L. 2013. Prática Educativa, Teoria e Investigação. *Revista Interações*, 9(27).
- Sousa, A. (2003). *Educação pela arte e artes na educação. Bases Psicopedagógicas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Sousa, C. P. D. (2016). A importância da expressão plástica no 1º Ciclo do Ensino Básico. <http://repositorio.esepf.pt/handle/20.500.11796/2282>

14.

LENGALENGAS MATEMÁTICAS

Liliana Morgado¹

Mariana Gomes²

Paula Flores³[0000-0003-4924-5212]

Dárida Fernandes⁴[orcid.org/0000-0003-4139-4408]

Maria João Coelho⁵

¹ESE P.Porto, Portugal, 3150630@ese.lpp.pt

²ESE P.Porto, Portugal, 3180474@ese.ipp.pt

³ESE P.Porto, Portugal, paulaquares@ese.ipp.pt

⁴ESE P.Porto, Portugal, daridaf@ese.ipp.pt

⁵ESE P.Porto, Portugal, mariacoelho@escolasdepedroucos.com

Abstract

The study offers a general analysis of an educational practice conducted in a remote emergency period with elementary school children. Due to the closing of schools on March 16, the danger of contagion from COVID-19 forced disruption in education. This fact required a paradigm shift from the transmission of knowledge to the understanding and social construction of knowledge.

This type of teaching (E@D) was a reality that changed the lives of students, parents, teachers and the entire educational community. Seeking to strengthen the link between theory and practice, we opted for the methodology of Action Research, which includes both change (action) and research (understanding), valuing the process of critical reflection. Thus, the learning process is described and highlighted in a context where learning takes place in a familiar environment with digital devices in a synchronous and asynchronous modality. The practice was carried out at a

distance finding solutions for meaningful learning, although the final resource uses a digital device already used in the classroom in the face-to-face modality, which shows that technology is only a facilitating resource for learning, and the value of the process is enforced in the methodology. With this presentation we intend to inspire new ways of teaching and learning in the near future.

Keywords: Remote Learning, Supervised Educational Practice, Information and Communication Technology, Action Research, Family environment

Resumo

O estudo oferece uma análise geral de uma prática educativa realizada num período remoto de emergência com crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Devido ao encerramento das escolas, a 16 de março, o perigo de contágio do COVID-19 forçou a disrupção na educação. Este facto exigiu uma mudança de paradigma, de transmissão de informação ao ensinar a pensar construindo conhecimentos. Este tipo de ensino (E@D) foi uma realidade que alterou a vida de alunos, pais, professores e toda a comunidade educativa. Procurando reforçar a articulação entre a teoria e a prática, optou-se pela metodologia de Investigação-ação que inclui simultaneamente a mudança (ação) e a investigação (compreensão) valorizando o processo e a reflexão crítica. Assim, descreve-se e destaca-se o processo de aprendizagem num contexto em que se aprende num ambiente familiar com dispositivos digitais numa modalidade síncrona e assíncrona. A prática foi realizada a distância encontrando soluções para a aprendizagem significativa, embora o recurso final utilize um dispositivo digital já utilizado em sala de aula na modalidade presencial, o que mostra que a tecnologia é apenas um recurso facilitador da aprendizagem, sendo que o valor do processo tem enfoque na metodologia. Com esta apresentação pretende-se inspirar novos modos de ensinar a aprender num futuro próximo.

Palavras-chave: Ensino Remoto, Prática Educativa Supervisionada, Tecnologia da Informação e da Comunicação, Investigação-ação, Ambiente familiar

1. INTRODUÇÃO

O ano de 2020 foi marcado pelo início de uma pandemia que implicou a reorganização de inúmeras atividades sociais, nomeadamente dos processos educativos. Perante este cenário inédito, em Portugal as escolas encerraram a 16 de março de 2020, devido ao perigo de contágio do COVID-19. Os alunos e profissionais de educação desempenharam as suas funções em casa, num ensino remoto de emergência, na modalidade de ensino a distância (E@D). Esta foi uma realidade que alterou a vida de alunos, professores, encarregados de educação e de

toda a comunidade educativa. Assim, estes agentes educativos tiveram que, com rapidez, reestruturar as dinâmicas já planeadas para a promoção de aprendizagens junto dos alunos (Duarte & Moreira, 2020).

Neste sentido, foi proposto um projeto colaborativo entre os pares pedagógicos do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.ºCEB que realizavam a Prática de Ensino Supervisionada (PES). Este projeto pedagógico teve como intuito ensinar a aprender a partir de casa e mostrar potencialidades de um trabalho colaborativo em situação de emergência, tendo como compromisso pedagógico provocar aprendizagens significativas às crianças.

O Património Cultural Imaterial da Humanidade, da UNESCO, tem contribuído largamente para destacar e divulgar a importância do património literário oral tradicional. Segundo Diniz (1994) a literatura de expressão oral integra o indivíduo num determinado grupo a quem confere marcas de identidade. Isto porque a cultura integra padrões adquiridos socialmente a partir das pessoas que pensam, fazem e sentem (Brumann, 1999). É a herança de um povo que passou de geração em geração. Num sistema emergente, optou-se por integrar as lengalengas por serem do conhecimento das famílias e por estas facilmente poderem transmitir aos seus filhos os seus saberes, perpetuando um valor literário e cultural e uma memória social relevante para a formação do indivíduo.

Este tipo de textos é normalmente ritmado e com muitas repetições. Apetece não só contá-los como cantá-los (Neves, 2014). As lengalengas dão muito prazer às crianças, pela sua melodia e por introduzirem palavras que permitem a criação de conceitos a partir do que se ouve e entoa. Com efeito, quando a leitura se processa de modo crítico alarga os valores dos elementos linguísticos que não se limitam à gramática, mas integram também os significados. As representações construídas pelas crianças ajudam a ultrapassar dificuldades, na medida em que a compreensão dos significados dá sentido à aprendizagem e facilita o processo de resolução de problemas matemáticos. Por sua vez, a resolução de problemas estimula o desenvolvimento discursivo que vai influenciar o pensamento.

No que concerne à comunicação matemática, as lengalengas favorecem a sistematização do conhecimento, provocam a reflexão crítica que ajuda a compreensão e a criação. Segundo Fernandes (2017, 2018) a Matemática é uma ciência que deve estar ao alcance de todos, sendo necessário proporcionar um meio estimulante de resolução de problemas, sendo que a missão do professor passa por descobrir e facilitar ambientes propícios para humanizar mais a Matemática. Assim, neste projeto educativo considerou-se o potencial pedagógico e didático, lúdico e transversal das lengalengas na aprendizagem da matemática e da língua materna.

Este estudo reflete sobre uma unidade didática “Lengalengas Matemáticas”, parte integrante do projeto que se encontra publicado numa página Web. Pretendeu-se dar resposta a uma situação emergente explorando novos modos de ensinar a

aprender, prosseguindo a máxima: "Less is more" (Fernandes, 2017, 2018). Optou-se, ainda, pela abordagem "Made by them to them: The Students in the Learning Process" (Quadros-Flores, Flores, Ramos, & Peres, 2019). Integrada nas características de uma metodologia ativa cujos processos se tornam produtos e de novo processos, que valoriza os conhecimentos prévios, uma aprendizagem individual e colaborativa, em ambientes informais e formais que favorecem a escola invertida e o ensino presencial na construção de pensamentos complexos. Deste modo, o tema trabalhado na sequência didática foi ao encontro desta metodologia já que todos os alunos em cooperação com as suas famílias contribuíram para a preparação de um recurso didático, que foi explorado em aula síncrona e concluído em momento assíncrono.

2. PATRIMÓNIO IMATERIAL COMO RECURSO DIDÁTICO

Segundo a Lei 107/2001, de 8 de setembro, o conceito de património cultural é visto "como todos os bens que, sendo testemunhos com valor de civilização ou de cultura portadores de interesse cultural relevante, devam ser objecto de especial protecção e valorização". A análise de alguns estudos da UNESCO leva-nos a constatar que a ideia de património cultural imaterial tem-se difundido nos últimos anos, por isso, alerta para a necessidade de registo, preservação, estudo e valorização das tradições ou expressões vivas, passadas de geração em geração, e com origem nos antepassados, como as tradições orais, artes do espetáculo, entre outros que envolvam o saber que caracteriza comunidades, população, culturas e, consequentemente, o enriquecimento cultural da humanidade. Entende-se, portanto, que as expressões orais, integram a língua enquanto facilitador de comunicação cultural imaterial, incluem todas as expressões que integram a expressão escrita, como os provérbios, lengalengas, adivinhas, histórias, rimas, entre outros. (DGPC|Património Cultural Imaterial da Humanidade UNESCO, 2021)

Como resposta à promoção da linguagem de tradição oral, enquanto património cultural imaterial, cabe aos elementos das instituições escolares uma maior responsabilização pela sua divulgação e, consequentemente, pela valorização do entendimento do património literário oral. Uma vez que este é determinado nos programas escolares e reforçado no Plano Nacional de Leitura (PLN), cabe efetivamente às escolas promover métodos e projetos educativos que envolvam esta tradição cultural (Sandor, n.d.).

Segundo Sándor (2015), Pinto-Correia, em julho de 1993, propõe um paralelismo entre divisões modais da literatura escrita e da literatura oral, com a construção de composições líricas, composições narrativas e composições dramáticas. O mesmo autor identifica três subconjuntos, composições de carácter lúdico, onde se distinguem: rimas infantis – fórmulas encantatórias, lengalengas, anfiguris, trava-línguas, entre outros. A utilização de textos de tradição oral na literatura escrita apresenta diversas vantagens, entre outras a acessibilidade da linguagem, sabendo

que esta compreende uma maior facilidade de compreensão e memorização auditiva, o discurso e as figuras de linguagem que são simplificados com o objetivo de realçar a repetição e favorecer a memorização (Sándor, 2015). Segundo Sim-Sim (2007), a leitura e exploração de lengalengas encoraja as crianças, estimula a leitura e compreensão poética, a exploração de ritmos e sonoridades da língua, além de que desenvolve o raciocínio metafórico,

Neste sentido, a utilização de lengalengas e canções em contexto de sala de aula estimula as crianças na criação de conceitos através do que dizem e ouvem (Reis, 2016). Deste modo, com a utilização de lengalengas matemáticas os alunos aproveitam as cadências, melodia e palavras para facilitar o processo de compreensão. São vários os estudos que indicam que a utilização de histórias, ou outras narrativas, nas aulas de matemática, contribui para o desenvolvimento simultâneo das habilidades linguísticas e matemáticas. Rodrigues (2011) refere que durante a análise e partilha do texto, os alunos registam e dialogam sobre as ideias matemáticas que vão surgindo ao longo do mesmo construindo representações matemáticas. O mesmo autor, citando Loureiro, Marques, Morais, Oliveira e Rodrigues (2006), acrescenta que a seleção de uma boa história, ou texto para desenvolver conhecimentos matemáticos, deve conter uma ilustração ou representação com um modelo matemático forte e apelativo, sendo que este pode aparecer sob a forma de questão, ou de tópico subjacente definido. Acrescenta que a utilização de histórias e canções de cariz matemático são eficazes e resultam em aprendizagens significativas. Ainda, neste contexto, relevamos Jesus (2016) que, com base em Kamii, realça a importância em estimular e incentivar os alunos no desenvolvimento de procedimentos de resolução de problemas, em vez de lhes expor apenas as etapas de resolução. Assim, o professor, facilitador de oportunidades de desenvolvimento, de forma consciente, consistente e sistemática, favorece a possibilidade a todos alunos de realizarem com satisfação, confiança e autonomia a tarefa proposta.

Segundo Charyl Pace (2005, citado por Rodrigues, 2011), “a utilização da literatura na aula de matemática é uma forma simples e muito acessível de pôr em prática um currículo integrado e proporcionar aos alunos aprendizagens significativas e duradoura.” (p.9). Bay-williams (2005) acrescenta que a variedade de contextos que a literatura oferece permite aos alunos usarem-na para dar sentido à matemática e ao mesmo tempo tirarem prazer da literatura. Reis (2016) vai mais além, e diz-nos que “uma forma de brincar é ouvindo histórias.” (p.21). As histórias noutros tempos tinham um significado diferente, pois eram transmitidas oralmente, sem o suporte de um livro escrito ou ilustrado, apenas predominava a imaginação e o meio envolvente criado por quem ouvia. Este método, segundo Reis (2016), prepara a criança para o mundo simbólico, pois a criança está a desenvolver na sua cabeça a representação do que está a ouvir. Note-se que a criança a partir de uma imagem, de um texto, ou de um objeto, cria no seu imaginário sequências de representações; estas são a forma como ela exprime materialmente as suas conotações ao procurar

no seu “museu” imaginário (Araújo & Wunenburger, 2003). Para António Quadros (1972, citado por Reis (2016), “O estímulo à imaginação pela narrativa maravilhosa (...) é uma verdadeira pedagogia da criatividade – que terá mais tarde reflexos não só no sentido da liberdade do homem adulto perante os sistemas mecanicistas que o rodeiam, como na invenção científica, no pensamento filosófico e na criação artística e poética” (p. 54-55).

Deste modo, a utilização de lengalengas como ferramenta de aprendizagem pretendeu valorizar não só a área da matemática e do português, como fomentar o conhecimento e o respeito pelo património imaterial e cultural. Para prosseguir este desiderato foi criado um momento prévio de envolvimento familiar e posteriormente, de forma individual e colaborativa, procurou-se promover competências inerentes ao perfil do aluno no século XXI (Oliveira-Martins e at, 2017). Além disso, numa perspetiva de inclusão, integrou-se, ainda, a língua gestual portuguesa e as diferentes formas de expressão oral no produto final realizado pelas crianças.

3. METODOLOGIA

Este estudo foi realizado no âmbito da formação inicial docente, nomeadamente na Prática de Ensino Supervisionada (PES) do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. Este projeto foi desenvolvido numa escola básica do 1.º CEB da zona limítrofe do Porto, numa turma do 4.º ano de escolaridade e incluiu 20 alunos na modalidade de ensino a distância. De relevar que estava incluído neste grupo um aluno diagnosticado com problemas auditivos graves, aluno esse que fez a tradução gestual das lengalengas recolhidos pelos colegas da turma.

Para este estudo de caso recorreu-se a uma metodologia de natureza qualitativa por se tratar da necessidade de se compreender fenómenos naturais (Yin, 2015), explorando-os na perspetiva dos participantes num ambiente situado em relação ao seu contexto (Sampieri, Collado & Lucio, 2014). Ainda, numa perspetiva de investigação-ação no sentido da transformação da prática educativa (Coutinho et al, 2009), e porque se estuda uma situação social de modo a melhorar a qualidade da ação dentro da mesma (Elliott, 2000), utilizou-se a observação participante e notas de campo pelas professoras estagiárias e respetivas reflexões. Realizou-se ainda um inquérito por questionário às 20 crianças da turma, outro às respetivas famílias, um inquérito específico à aluna NAS e uma entrevista à professora cooperante. Note-se que a participação ativa permitiu interpretar os acontecimentos, evitando uma postura intrusiva/ameaçadora e uma modificação no comportamento dos alunos. Segundo Quivy e Campenhoudt (2003), a observação adequa-se a estudos onde se pretende analisar os comportamentos. Para análise dos dados, utilizaram-se as técnicas de análise de conteúdo (Bardin, 1975).

Neste estudo pretendeu-se ainda compreender uma unidade didática baseada na abordagem “Made by them to them: The Students in the Learning Process” (Quadros-Flores, Flores, Ramos, & Peres, 2019). Neste sentido, consideraram-se as categorias: 1) ativa os conhecimentos prévios na construção de saberes; 2) promove esforços individuais e de grupo na conquista de melhores resultados; 3) cria emoções no processo de aprendizagem já que gera envolvimento e reconhecimento de si e dos outros.

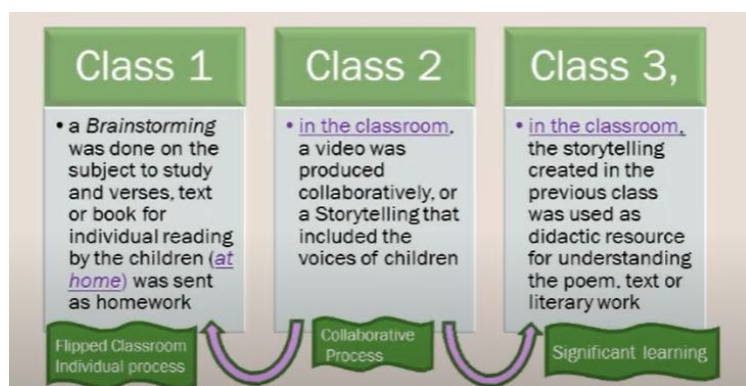
3.1 Modalidade e etapas da prática educativa

Como referido, devido à pandemia COVID-19, a 16 de março de 2020, as escolas, por ordem do Decreto-Lei n.º 14-G/2020, viram-se obrigadas a implementar um ensino online, por muitos considerado um Ensino Remoto de Emergência. A impreparação da escola e seus professores e das crianças e famílias, assim como a falta de recursos digitais sobretudo por parte de muitas famílias constituiu um problema para a educação e para a formação inicial dos estudantes do curso de Mestrado. Contudo, as fraquezas tornaram-se resistências e oportunidades de uma mudança já anunciada. Como referido na Portaria n.º 359/2019, de 8 de outubro, o E@D integra as “tecnologias de informação e comunicação (TIC) nos processos de ensino e aprendizagem como meio para que todos tenham acesso à educação” p. 17). Embora a Portaria n.º 359/2019 não explicita esta tipologia de ensino em electronic learning (e-learning) para o 1.º CEB, os acontecimentos a nível mundial não permitiram que as instituições de educação formal e não formal permanecessem abertas, independentemente do nível educativo, levando milhares de docentes, bem como alunos, encarregados de educação e governos, a adaptar/modificar o processo de ensino e de aprendizagem, numa perspetiva ambiciosa de prosseguir com a continuidade educativa até então vigente (UNESCO, 2020). Por conseguinte, foi criada uma escola que “viajou para além das suas paredes” ultrapassando as barreiras geográficas da distância (Direção Geral de Educação [DGE], s.d.). Este novo paradigma de ensino assenta em duas modalidades distintas: a síncrona e a assíncrona. Na primeira modalidade é necessária a participação do aluno e do professor no mesmo instante e no mesmo ambiente virtual. Alunos e professores estão, assim, conectados no mesmo espaço e tempo, de forma online, interagindo de forma a concretizarem o objetivo da aula. Já na modalidade assíncrona a aula acontece de forma autónoma, sendo que os alunos acedem a orientações e recursos disponibilizados pelo professor e enviam também os recursos produzidos. Assim, o momento de aprendizagem não ocorre ao mesmo tempo nem na mesma hora. Note-se que a modalidade assíncrona oferece maior liberdade, tanto aos alunos como aos professores, pois permite que os estudantes desenvolvam a sua aprendizagem de acordo com o seu horário e o local de estudo. Deste modo, permite que os alunos sejam mais autónomos, responsáveis e autodidatas, mas também que as famílias possam gerir os recursos que possuem

em casa para os acompanhar e ajudar. Considerando este contexto, o desenvolvimento do projeto “As Lengalengas Matemáticas” foram delineadas em três momentos distintos, sendo dois deles na modalidade assíncrona e apenas um na modalidade síncrona que correspondeu ao momento da aula. Estes momentos tiveram como base a abordagem “Made by them to them: The Students in the Learning Process” (Quadros-Flores, Flores, Ramos, & Peres, 2019) (Figura 1). Esta abordagem assenta num pressuposto de que a aula deve ser previamente preparada pelo aluno, que este deve construir os recursos que servirão de aprendizagem em momentos posteriores. Os conhecimentos prévios são importantes para o processo de ensino e aprendizagem, pois possibilitam esquemas de conhecimentos relacionados com representações da realidade. Quando integrados no início da aprendizagem de um novo conteúdo estes estimulam uma organização coerente do pensamento, com sentido e significado para o aluno.

Figura 1

Sequências utilizadas na prática educativas



(Quadros-Flores, Flores, Ramos, & Peres, 2019)

Momento 1

Este momento destinou-se à preparação da aula pela recolha de conhecimentos prévios de forma individual. Assim, num momento de preparação, realizou-se um brainstorming, e numa perspetiva de escola invertida (Flipped Classroom), valorizou-se a relação intergeracional, pelo que as crianças junto das famílias puderam dialogar sobre lengalengas matemáticas e recolher de forma escrita e gravada, relevando momentos importantes de leitura e de recreação musical. Pretendia-se, ainda, valorizar a diferenciação pedagógica e estimular a participação ativa de todas as crianças. Assim, na modalidade assíncrona, as crianças

submeteram as recolhas que realizaram em colaboração com as famílias. Esta submissão ocorreu de forma escrita, fotos e gravações com as leituras realizadas pelas crianças. Note-se que as professoras estagiárias apoiaram as crianças que tiveram dificuldades na tarefa, ou no acesso ao recurso (<https://anchor.fm/brunocosta>)

Momento 2

Com o contributo de todos, e de forma colaborativa, construiu-se um PowerPoint que se transformou num recurso didático utilizado na aula seguinte cujo objetivo envolvia conteúdos curriculares de matemática e de português. Com esta preparação esperava-se favorecer o envolvimento de todos os alunos de forma participativa, apelativa e emotiva na construção final do e-book.

Em modalidade síncrona, foi apresentado, à turma, o recurso didático resultante do trabalho prévio, descrito no momento 1. O recurso, com o título "As Lengalengas Matemáticas" (Figura 1) já incluía áudio, pois cada criança gravou a sua lengalenga. No ebook, a aluna com Necessidades Adicionais de Suporte aparece como tradutora das lengalengas apresentadas pelas crianças em língua gestual portuguesa e as crianças como autores do mesmo (<https://app.bookcreator.com/library/-LgwnYRKHgM3g5KPCNOK>)

Figura 2

Recurso didático criado em colaboração com os alunos e com as professoras estagiárias



As crianças foram desafiadas a interpretar as lengalengas expressando fórmulas matemáticas e a recriarem novas lengalengas. A primeira atividade ocorreu em grande grupo, mas houve um primeiro momento de reflexão individual na tentativa

de encontrar a expressão numérica da sua lengalenga. Para isso, no Microsoft Teams, as professoras estagiárias criaram reuniões individualizadas com os alunos com o objetivo de os apoiar. Depois de cada um apresentar a sua expressão numérica relevando aqui a comunicação matemática no debate coletivo, utilizou-se a aplicação Mentimeter (Figura 2) de forma a promover uma chuva de ideias na turma para ajudar a compreender o conceito de lengalenga.

Figura 3

Respostas dos alunos no Mentimeter



Momento 3

Ainda em modalidade síncrona os alunos iniciaram a recriação das lengalengas matemáticas, mas a atividade foi terminada de modo assíncrono com o apoio das famílias e as crianças submeteram as gravações e a escrita da recriação por forma a ser introduzido no ebook, no capítulo "Cantinho Intergeracional".

Ensinando a partir de casa e tornando "menos" em "mais", estes três momentos da prática educativa tiveram como principais objetivos: a) desenvolver saberes curriculares nas áreas de Matemática e de Português; b) promover o desenvolvimento da literacia digital dos alunos da turma; c) integrar transversalmente saberes culturais do património imaterial promovendo a intergeracionalidade.

4. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Considerando a abordagem "Made by them to them: The Students in the Learning Process" (Quadros-Flores, Flores, Ramos, & Peres, 2019) e as opiniões manifestados pela amostra, considerámos três categorias.

4.1 Made by them to them ativa os conhecimentos prévios na construção de saberes e promove a relação com a família

As brincadeiras com lengalengas apresentam um potencial pedagógico-didático significativo dos saberes adquiridos e mobilizados, dado que contribuem para o desenvolvimento da consciência fonológica e linguística que facilita a aprendizagem da leitura e da escrita, relevante para a compreensão da matemática. Quando as crianças mobilizam estes saberes junto das suas famílias, assumem um caráter lúdico que as atrai. Desta interação educativa foi possível perceber que tipo de sentimento vivenciaram em família. A figura 1 expressa claramente um ambiente saudável, de alegria e prazer, vivido pelas famílias, mas também mostra que nesse ambiente as crianças sentem-se interessadas e felizes.

Figura 4

Sentimentos vivenciados pelas famílias e pelas crianças



No que diz respeito às famílias, a Figura 4, revela que foram os pais que apoiaram as crianças nesta tarefa, mas uns recorreram à memória e outros pesquisaram na internet, poucos recorreram a livros.

Figura 5

Recolha das lengalengas com apoio da família



Segundo a professora cooperante, este tipo de trabalho [E1] “estimulou o contacto intergeracional ensinando a aprender a partir de casa”. Na opinião dos alunos, reconhecem o valor do projeto, salientando: [A1] “foi interessante os meus pais participarem”; [A4] “foi um momento divertido em família”; [A9] “Senti que juntos temos muitas ideias”.

Em resposta à questão o que sentiu ao colaborar com o seu educando, [P1, P2] referem “Novos conhecimentos”; mas também [P6, P7, P8] relevam o momento feliz passado em família “uma felicidade muito grande em recordar momentos”, “Envolvimento familiar”, ou simplesmente “Felicidade”; [P3] “Prazer por poder partilhar estes momentos com a minha filha”; [P4] Orgulhosa de onde ia a capacidade de imaginação” e, ainda, [P9] “Prazer por poder partilhar estes momentos com a minha filha”; ;“Orgulhosa em saber que a minha filha anda numa escola espetacular que desenvolve projetos envolvendo professores, família e alunos”.

4.2 Made by them to them promove esforços individuais e de grupo na construção de um recurso significativo

No processo formativo é importante estimular o trabalho colaborativo por forma a respeitar os saberes individuais e reconhecer as capacidades de cada um. Por outro lado, o modo de aprender em interação num esforço mútuo e coordenado na resolução do desafio também é crucial nos resultados obtidos. Segundo a professora cooperante [E1], “A criação do recurso ebook na turma funcionou como

um estímulo positivo e enriquecedor à aprendizagem dos alunos, mesmo aqueles que demonstravam algumas dificuldades de atenção/concentração, conseguiram estar bastante atentos, motivados e participativos. Foi uma mais-valia no enriquecimento pessoal e académico das crianças”

O trabalho colaborativo previa a construção de um ebook que serviria de recurso didático para a aula de integração de saberes que envolve a área da matemática e do português. Ao assistirem à apresentação do ebook, as famílias reforçaram a felicidade e o orgulho que sentiram (figura 3), embora uma sentisse preocupação e outra nostalgia. Note-se que a presença da família na aula é inédita, mas aconteceu com frequência na escola online e os pais puderam conhecer o seu filho na relação com os outros/turma. Por outro lado, as crianças revelaram uma enorme felicidade, sentindo-se orgulhosas e com saudades.

Figura 6

Sentimentos das famílias e das crianças ao apresentarem o ebook, recurso didático da aula



4.3 Made by them to them cria emoções no processo de aprendizagem e aproxima a família à escola

Segundo a opinião da professora titular [E1] “Este projeto permitiu fomentar relações de convivência, cordialidade, confiança e proximidade entre a escola e a família, estimulando o contacto intergeracional com os familiares e os alunos, ensinando a aprender a partir de casa”.

Quando questionadas as crianças sobre o que sentiram ao criar as lengalengas, realçam o momento lúdico, reforçam a curiosidade, a criatividade, o interesse e a felicidade, elementos fundamentais no ato pedagógico (Figura 4).

Na opinião da professora estagiária [P1] E1 “Durante a realização das salas múltiplas, onde os alunos estavam divididos por grupos de trabalho, estes mostraram-se muito ativos, colaborantes e entusiasmados com a criação das lengalengas a partir das expressões matemáticas. Deste modo, conseguiu-se concretizar a interdisciplinariedade das diferentes áreas curriculares, nomeadamente o português e a matemática”. Ainda [P2] acrescenta que: “Este projeto permitiu, ainda, desenvolver competências inerentes ao perfil do aluno tais como, linguagens e textos; informação e comunicação; raciocínio e resolução de problemas; pensamento crítico e pensamento criativo; relacionamento interpessoal; desenvolvimento pessoal e autonomia e o saber científico técnico e tecnológico”.

Figura 7

Sentimento das crianças na recriação das lengalengas



divertido
gostei
curioso
muitas ideias
felicidade
interessado

Na opinião da criança que usou a língua gestual [Q1] “Q2 “Senti-me feliz pela atenção que os meus colegas tiveram por mim e, ao gesticular, aprendi muito sobre as lengalengas.”

CONCLUSÕES

Se educar é um ato de amor, como dizia Paulo Freire, promover o amor, a partilha entre gerações familiares com base num saber coletivo, engrandecendo o povo e a cultura, num período de confinamento e de grande tristeza, é elevar a escola no reconhecimento de um paradigma humanista em que o ser humano assume valor face aos conteúdos curriculares.

Neste período online, remoto, a casa assume um espaço relevante no processo de aprendizagem. Neste contexto, a abordagem “Made by them to them” responde aos desafios deste novo paradigma ao prever um momento de construção de saberes anterior à aula e fora da sala de aula de forma individual, outro momento de

construção de um recurso didático de forma colaborativa, relevante para o momento seguinte de aprendizagem dos conteúdos curriculares. Como base na referida abordagem e nas respostas dos inquiridos encontramos três categorias: *Made by them to them* ativa os conhecimentos prévios na construção de saberes e promove a relação com a família, diligencia esforços individuais e de grupo na construção de um recurso significativo e cria emoções no processo de aprendizagem, aproximando a(s) família(s) à escola.

Assim, o 1.º momento ocorreu de forma invertida numa abordagem *Flipped Classroom* com o propósito de ativar os conhecimentos prévios preparando organizadores importantes nas pontes do saber. As lengalengas fazem parte da literatura popular, pelo que são do conhecimento das famílias. Verificou-se que as famílias sentiram prazer e alegria no ato de transmissão às crianças, mas também estas sentiram-se bem, aprendendo com gosto. Pode-se inferir que este ambiente estimulou a construção de representações com sentido e significado para a criança e fomentou a inclusão. Enquanto agente da sua descoberta, a criança transporta em si conhecimentos importantes para partilhar com os pares. Num segundo momento, e de modo colaborativo, foi construído um recurso didático com as lengalengas de todos, que incluíam áudio com a leitura individual das lengalengas recolhidas por cada criança. Com base neste recurso, as crianças não só descobriram expressões matemáticas como tiveram de comunicar matematicamente e recriar a lengalenga. Um número significativo de pais assiste, ou estão atentos, à aula a partir de casa. Para os pais e crianças foi um momento de felicidade e de orgulho. Estes sentimentos no processo de aprendizagem aproxima os pais à escola, fá-los ter crenças fortes sobre as capacidades dos seus filhos e isso agrada às crianças.

Deste modo, o momento síncrono favoreceu a reflexão crítica e argumentativa na construção do conhecimento. O modo como se agilizou esta unidade didática permitiu ensinar a pensar e a aprender a aprender articulando áreas curriculares com cultura popular. O momento assíncrono estimulou o crescimento individual da criança junto dos seus familiares pela recolha de informação para a construção de um recurso didático fundamental para a aprendizagem. Este momento favoreceu ainda a inclusão. Além disso, estimulou-se a realização de leituras de modo expressivo. Dada a existência de um aluno com conhecimentos de Língua Gestual Portuguesa, este também preparou a sua lengalenga e, posteriormente, executou a tradução do e-book final. A utilização do recurso didático construído pelas crianças com as famílias tornou o processo de aprendizagem significativo e gerou sentimentos vivos interpessoais que as crianças e famílias recordam com saudade. Pode-se ainda referir que melhorou a qualidade da participação e o nível de envolvimento de todos os alunos da turma num ambiente caloroso, mesmo numa atmosfera nostálgica que o Covid19 provocou. Também foi uma experiência significativa e enriquecedora para as professoras estagiárias que certamente se irá perpetuar, com carinho, na memória de todos os intervenientes.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UIDB/05198/2020 (Centro de Investigação e Inovação em Educação, inED).

REFERÊNCIAS

- Araújo, A. F. & Wunenburger, J. (2003). Introdução ao Imaginário. In Araújo, A. & Batista, F., *Variações sobre o Imaginário. Domínios, Teorizações e Práticas Hermenêuticas* (pp.23-44). Lisboa: Instituto Piaget.
- Bardin, L. (1995). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Bay-Williams, Jennifer (2005). Poetry in Motion, Mathematics Teaching in the Middle School, 10 (8), 386 -393.
- Brumann, C. (1998). The anthropological study of culture of moralist self-education? *Current anthropology globalization: Towards an agenda for the second phase*, 39, pp. 567–72.
- Coutinho et al. (2009). Investigação-Ação: Metodologia preferencial nas práticas educativas. *Psicologia, Educação e Cultura*, XIII(2), pp. 455-479.
- Decreto-Lei n.º 14-G/2020, de 13 de março. Diário da República n.º 72/2020, 2.º Suplemento, Série I. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Direção-Geral de Educação (s.d.). Ensino a distância. Disponível em <https://www.dge.mec.pt/ensino-distancia-0>
- Diniz, M. (1994). *As fadas não foram à escola. A Literatura de Expressão Oral em Manuais Escolares do Ensino Primário (1901-1975)*. Porto: Edições Asa.
- Duarte, P. & Moreira, A. (2021). Planificar (n)o ensino à distância: opções pedagógico-curriculares para o 1º Ciclo, *Revista Iberoamericana de Educación* 85, pp. 205–225.
- Elliott, J. (2000). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Ediciones Morata.
- Fernandes, D. (2017). Sendas de Sucesso com o “método de Singapura”. *Ozarfaxinars*. https://www.cfaematosinhos.eu/Ed_ozarfaxinars_n71.htm
- Fernandes, D. (2018). Sendas de Sucesso com o “método de Singapura”- parte 3. *Ozarfaxinars*, pp. 1-10. https://www.cfaematosinhos.eu/Ed_ozarfaxinars_n77.htm. *Jornal/Revista: OZARFAXINARS*.

- Jesus, M. (2016). Resolução de problemas e histórias infantis//:https . / 1 0 4 0 0 . 2 6 / 1 6 5 8 1 / 1 / b i t s t r e a m / p t . r c a a p . c o m u m pdf.20Cunha%Mariana_20Investigação%20de%20Projeto%20do%Relatório
- Lei nº 107/2001 de 8 de setembro. Diário da República nº209/2001-I Série A. Ministério da Cultura. Lisboa.
- Oliveira-Martins (Coord.) (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Lisboa: República Portuguesa Ministério da Educação.
- Neves, M. A. (2014). Desenvolver a oralidade através da história. https://core.ac.uk/download/pdf/61527403.pdf
- DGPC. Património Cultural Imaterial da Humanidade UNESCO. [online] Available at: <http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imaterial/inventario-nacional-do-pci/patrimonio-cultural-imaterial-da-humanidade-unesco/> [Accessed 18 May 2021].
- Quadros-Flores, P., Flores, A., Ramos, A. & Peres, A. (2019). *Made by them to them: The Students in the Learning Process*. International Conference NEW PERSPECTIVES IN SCIENCE EDUCATION 8th Edition.
- Portaria nº 359/2019. Diário da República n.º 193/2019, Série I. Lisboa: Educação.
- Quivy, R. & Campenhoudt. (2003). *Manual de Investigação em Ciências Sociais* Lisboa: Gradiva.
- Reis, T. (2016). Com" histórias" aprender matemática/pt.rcaap.comum//:https . en=locale?10400.26/20274/handle
- Rodrigues, M. P. (2011). Histórias com matemática/pt.ipl.repositorio//:https . pdf.20matemática%20com%Histórias/10400.21/828/1/bitstream
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. P. (2013). *Metodologia de pesquisa*. Porto Alegre: Penso.
- Sándor, G. (2015). *A literatura oral tradicional lusófona no ensino/aprendizagem do PLE*. Faculdade de Letras - Universidade do Porto.
- Sándor, G. A (2015)l literatura oral tradicional lusófona na didática do PLE-uma breve exposição teórica. https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/81975/2/37711.pdf
- Sim-Sim, I. (2007). *O ensino da leitura: A compreensão de textos*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular

UNESCO (2020). *Global Education Monitoring Report 2020 – Inclusion and education: All means all*. Paris: UNESCO. Yin, R. K. (2015). Estudo de caso: planejamento e métodos (5ª Ed). Bookman .

15.

A MATEMÁTICA E A VIDA: QUE RELAÇÃO?

Maria Conceição Pereira da Silva¹

Mariana Martins Campos²

Mariana Sousa Santos³

Patrícia Teixeira Tavares⁴

Dárida Maria Fernandes⁵

¹ESE P.Porto, Portugal, 3200046@ese.ipp.pt

²ESE P.Porto, Portugal, 3200050@ese.ipp.pt

³ESE P.Porto, Portugal, 3200048@ese.ipp.pt

⁴ESE P.Porto, Portugal, 3160325@ese.ipp.pt)

⁵ESE P.Porto, Portugal, daridafernandes4@gmail.com

Resumo

Com este capítulo pretende-se apresentar um estudo sobre a importância da Matemática na vida dos cidadãos e a forma como as crianças a encaram. Desde os primeiros anos de escolaridade é importante a abordagem dos conteúdos matemáticos fundamentada em factos da vida real, o que levará a criança a perceber melhor a necessidade de aprender Matemática. Assim, este capítulo apresenta-nos uma resenha sobre a evolução das estruturas lógico-matemáticas, com o objetivo de fundamentar que nos primórdios das civilizações já havia a necessidade de contar, medir, construir, pelo que, se pode dizer que, a Matemática foi evoluindo

graças às necessidades humanas de sobrevivência e de qualidade de vida. Atualmente, a vida dos cidadãos é inconcebível sem a sua presença. A escolha do tema da atividade, "A festa dos Reis Magos", pretendia desafiar as crianças a organizarem uma festa, desde as compras, a confeção do bolo e o convívio, levando-as a sentirem prazer ao adquirirem ou consolidarem conhecimentos matemáticos. O caso de estudo implementado, inicialmente, preparado para ser feito numa turma do 1.º ciclo, apenas foi possível com duas crianças devido à conjuntura atual de pandemia. No entanto, retiraram-se ilações consistentes, como a melhor escolha relativamente à lista de compras em função do valor disponível, a resolução dos problemas relacionados com a receita do bolo-rei e a sua divisão em fatias no momento do convívio, a confeção de uma coroa de rei, entre outros. Na metodologia aplicada privilegiou-se o uso das TIC, "Voki", "Storyjumper" e do "Mentimeter", bem como o trabalho colaborativo.

Palavras-chave: Matemática em contexto, Resolução de Problemas, História da Matemática

Abstract

This chapter aims to present a study on the importance of mathematics in the lives of citizens and the way children perceive it. Since the early school years it is important to approach mathematical content based on real life facts, which will lead the child to better understand the need to learn mathematics. Thus, this chapter presents a review of the evolution of logical-mathematical structures, with the purpose of showing that in the beginning of civilizations there was already the need to count, measure, and build, so it can be said that mathematics evolved thanks to human needs for survival and quality of life. Today, the lives of citizens are inconceivable without its presence. The choice of the activity's theme, "The Three Kings' Party", intended to challenge the children to organize a party, from shopping to making the cake and socializing, leading them to feel pleasure while acquiring or consolidating mathematical knowledge. The implemented case study, initially prepared to be done in a 1st cycle class, was only possible with two children due to the current pandemic situation. However, consistent lessons were learned, such as the best choice regarding the shopping list according to the amount available, the resolution of problems related to the king cake recipe and its division into slices at the time of the social gathering, the making of a king crown, among others. The methodology applied privileged the use of ICT, "Voki", "Storyjumper" and "Mentimeter", as well as collaborative work.

Key-words: Mathematics in context, Problem solving, History of Mathematics

1. INTRODUÇÃO

Ao refletirmos sobre a presença da Matemática nas nossas vidas, com certeza concluiremos que ela está presente nas mais variadas situações. O estudo desenvolvido teve como principais objetivos relacionar as aprendizagens da Matemática, mais propriamente do 1.º Ciclo do Ensino Básico, com a vida dos alunos. Desta forma pretende-se demonstrar a importância de aprender Matemática, com a finalidade de capacitar os cidadãos para a autonomia na resolução de problemas, criando necessidades concretas ou desenvolvendo atividades lúdicas, pelo gosto de aprender a aprender.

Por conseguinte, neste trabalho apresentaremos, num primeiro momento, uma fundamentação teórica que visa reforçar a importância de os conteúdos matemáticos serem trabalhados apoiados em factos da vida real, uma vez que os alunos entenderão melhor as razões pelas quais é tão importante a sua leçãoção

Assim, e tendo em conta que, desde os primórdios das civilizações que o homem foi desenvolvendo técnicas de contagem em virtude das suas necessidades, tal como refere Giardinetto, citado por Almeida (2007), o homem viu-se diante da necessidade objetiva de contar e medir os produtos, que resultavam das suas atividades do dia-a-dia. Deste modo, e comparando com a atualidade, o fundamento da Matemática continua a ser o mesmo, a resolução dos problemas da nossa vida.

Também, Ponte, (1992, p.95) refere que “a força motora de desenvolvimento da ciência Matemática são os problemas e não é por isso de estranhar que a atividade de Resolução de Problemas constitua uma importante orientação curricular para o ensino desta disciplina.” Neste sentido, pode referir-se que as competências que se adquirem na resolução de problemas durante o percurso escolar serão cruciais na vida ativa de cada um de nós.

Todavia, sendo importante que os alunos sejam capazes de resolver problemas, importa perceber, como é que eles conseguem desenvolver essas competências. Contudo, não existem estudos capazes que apresentem uma metodologia eficaz, que sirva de orientação para os professores ensinarem os seus alunos a resolverem problemas. Na verdade, saber matemática, não significa que se saiba aplicar esses conhecimentos na resolução de problemas relacionados com a vida real.

Convergindo com tal entendimento, sabe-se que na Matemática as questões aparecem bem definidas e suportadas num tratamento formal e rigoroso; enquanto na vida real as situações surgem mal definidas, pouco rigorosas e fortemente ligadas umas às outras, pelo que percebemos que, serão necessárias diferentes competências em cada situação.

Deste modo, apresentaremos num segundo momento, o caso de estudo, implementado com duas crianças, que frequentam o 3.º ano de escolaridade, situação que se deveu ao facto de estarmos a atravessar um momento de pandemia, devido à COVID-19. Ainda sobre o estudo, mais propriamente sobre a sua

implementação, destacaremos uma reflexão sobre a metodologia que esteve na base da sua implementação bem como a análise e discussão que poderá advir do tratamento desses mesmos dados.

Em suma o que se pretende é que os alunos, como futuros cidadãos, saibam aplicar os seus conhecimentos matemáticos na vida independentemente dos conhecimentos científicos que possuem

2. JUSTIFICATIVA

Ao refletirmos sobre a presença da Matemática nas nossas vidas, nas mais variadas situações, percebemos da sua importância e da necessidade de ser encarada com naturalidade e nunca como se ela fosse uma ciência inatingível. Foi, precisamente, baseado na pertinência do tema, e da necessidade de o desmistificar, que este estudo foi desenvolvido.

Com base no que refere Fernandes (2006) e em que nós acreditamos, “também convém ser repensado o ensino da Matemática contextualizado de forma a conseguir maior proficiência nas aprendizagens, no campo da disciplina e nas outras ciências em que a matemática se apresenta como uma ferramenta fundamental.” (p. 25). Fernandes (2006, p. 55) cita os autores Kindt, 1980-2004; Gravemeijer, 1990, 2001; NCTM, 2000) que referem que “para este mundo em mudança, para este tempo de extraordinárias e aceleradas transformações, precisa-se de uma matemática diferente em que o novo conhecimento se envolva com o nosso dia-a-dia e descubra novas ferramentas e caminhos para produzir um saber contextualizado e compreendido”.

Assim, a partir da identificação do problema, que tem que ver com o facto de uma grande parte dos alunos não gostar de Matemática, porque entende que ela não tem aplicação prática na vida real, surgiu a questão: Qual a vantagem de se proporcionar aos alunos tarefas baseadas em práticas da vida real? Será que, deste modo conseguiríamos fomentar nos alunos o gosto pela Matemática? Nesta sequência, entendemos ser útil estudar a importância da Matemática na vida das pessoas, especialmente dos alunos, porque os conhecimentos que irão adquirir na escolaridade obrigatória serão de grande utilidade para a vida quotidiana. Assim, as tarefas preparadas estiveram relacionadas com a resolução de um problema que teve que ver com a organização e preparação de uma festa, reconhecido como um tema do agrado das crianças. Deste modo é possível desenvolver o conhecimento matemático de forma contextualizada, proporcionando uma aprendizagem com sentido para as crianças (Fernandes, 2006).

Tal como Ponte, (1992, p.95), pensamos que a Matemática como ciência tem uma força motora que é a resolução de problemas, o que torna esta atividade de enorme importância na orientação curricular no ensino desta disciplina. Importa referir, que muitos investigadores e educadores afirmam que a resolução de problemas deve ser olhada como um eixo de toda a Matemática, uma vez que promove o

desenvolvimento de funções cognitivas de alto nível e a capacidade de relacionar a Matemática com o mundo real (Fernandes, 1994; NCTM, 2007; Ponte et al, 2007), como citados em Amaral, (2016). Neste sentido, pode referir-se que as competências que se adquirem na resolução de problemas durante o percurso escolar serão cruciais na vida ativa.

Todavia, sendo importante que os alunos sejam capazes de resolver problemas, importa perceber, como é que eles conseguem desenvolver essas competências. Contudo, não existem estudos capazes que apresentem uma metodologia eficaz, que sirva de orientação para os professores ensinarem os seus alunos a resolverem problemas. No entanto, pensa-se que as tarefas que se possam propor aos alunos, sendo sustentadas em assuntos do gosto e interesses das crianças e temas, como é o caso da realização de uma festa, tenham um forte impacto nas aprendizagens, fazendo com que estejam mais recetivas e adquiram os conhecimentos mais facilmente. Por outro lado, corroboramos a ideia de Alonso (2002, p. 25), pois acreditamos que o trabalho em grupo seja facilitador da aquisição de conhecimentos, bem como da aquisição de atitudes colaborativas e cooperativas, necessárias numa sociedade democrática. Além disso, essa metodologia deve ser, também, do agrado dos alunos, como é o caso do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Atualmente a criança vive rodeada de tecnologias e seria impensável dissociar a aprendizagem-ensino desta área. Tal como referem os autores, Flores, Peres & Escola (2013, p. 323) os professores que são profissionais da educação com competências para educar e ensinar, tal que têm responsabilidades acrescidas na formação desta nova geração da era digital.

Em suma, o que se pretende é que os alunos sejam cidadãos livres, felizes e saibam aplicar os seus conhecimentos matemáticos na vida, independentemente dos conhecimentos científicos que possuem.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Breve História da Origem da Matemática

O ramo do conhecimento a que chamamos Matemática teve origem nas interações humanas, quer com o meio ambiente, quer com outros humanos. Mais tarde, o desenvolvimento do conhecimento astronómico e das técnicas de construção nas civilizações tornaram-na mais complexa, devido à sua relação com as concepções religiosas e sociais desses povos.

Com as diferentes atividades como pastorícia, caça e pesca, o homem chegou a procedimentos de contagem mais simbólicos. Contudo, não chegava representar somente a ideia de quantidade, precisavam de algo mais exato. Essa necessidade gerou a utilização do corpo humano, a partir do qual se geraram verdadeiras "técnicas corporais" de contagem.

As primeiras noções matemáticas originaram-se de uma etapa muito elementar da história da evolução humana. Nesta etapa, o homem viu-se diante da necessidade objectiva de contar e medir os produtos, os resultados de suas actividades do dia-a-dia, (...) O elemento indispensável para a execução dessas elaborações conceptuais de ordem quantitativa viria a ser o corpo humano.

José Roberto Boettger Giardinetto

Apesar das suas limitações, na medida em que exigia do indivíduo um grande poder de memorização, a técnica corporal foi decisiva para que o homem compreendesse a noção de ordem e consequentemente contar. Todavia, a utilização das partes do corpo humano não ficaria pela fase da evolução da aritmética. A génese do nosso sistema de numeração seria desenvolvida graças à "máquina natural de contar": **a mão**.

Com a evolução da capacidade aritmética, o homem enfrentaria a dificuldade em operar com números elevados. No entanto, o recurso às diferentes partes do corpo ainda não tinha atingido a plenitude. Surgiu, então, a ideia de agrupamento, mesmo que restrita aos parâmetros corporais. Este conceito matemático refere-se à ideia de **base numérica**. Nos registos históricos, as bases mais conhecidas foram a base dez, a base cinco, a base doze, a base vinte e a base sessenta. Todas estas bases e, inclusive, a escolha da base dez como a base universal são oriundas da utilização das **técnicas corporais de contagem**.

Contudo, os desafios eram cada vez maiores, o corpo humano manifestou-se insuficiente para satisfazer as novas necessidades, originando o recurso a elementos da Natureza presentes à sua volta, e em vez de utilizar o corpo fazia-o com outros instrumentos para "contar" como pedras, pauzinhos, ossos, dentes ou grãos. As marcas em pedras e ossos, que podemos ver em museus, mostram-nos a presença da Matemática no início da civilização.

3.2. O pensamento matemático na antiguidade

Por volta de 3000 a.C., a **Civilização Egípcia** sofreu transformações, tendo o Egito se tornado numa nação única. O desenvolvimento na agricultura neste período levou à necessidade de se conhecer a estação das enchentes do Nilo e, consequentemente, à elaboração de um calendário. O estudo da astronomia respondeu a esta necessidade, mas para a administração do território havia necessidade de registar e calcular, por exemplo, os impostos.

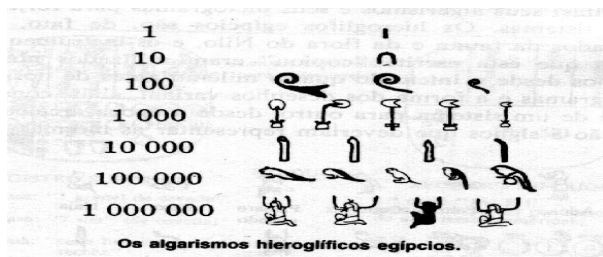
Os conhecimentos que temos da matemática egípcia provêm, essencialmente, de dois textos escritos em papiro: Papiro de Rhind e Papiro de Moscovo.

Os Egípcios desenvolveram um sistema de numeração com hieróglifos, no qual cada potência de 10 é representada por um símbolo. Estes símbolos eram repetidos o número de vezes necessárias para representar um número. Era um sistema decimal, não posicional e não possuía símbolo para o zero. Realizavam-se adições e

subtrações. Quanto às multiplicações e às divisões, eram mais difíceis de se operarem pois eles apenas sabiam multiplicar e dividir por dois. A Matemática Egípcia é, também, conhecida pelas suas frações unitárias.

Figura 1

Civilização Egípcia



A Babilónia (**Civilização Babilónica**) era uma das cidades da Mesopotâmia, região a sul da Ásia, entre o rio Tigre e o rio Eufrates, no atual Iraque e terras circundantes. Em grego, Mesopotâmia significa entre os rios. Deste período existem centenas de tábuas com registos matemáticos. Existem tábuas de multiplicações, quadrados, raízes quadradas; tábuas contendo listas de problemas e outras com a sua resolução. Verificavam-se, ainda, outros conhecimentos como: proporções, equações de 1º grau e algumas de 2º e 3º graus, equações lineares, progressões, propriedades de triângulos, ideia de semelhança de figuras, conceito de ângulo, teorema de Pitágoras, perímetro do círculo, áreas do triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e círculo, volumes de prismas e pirâmides, adição, subtração, multiplicação e divisão. Este sistema possuía apenas dois caracteres. Era um sistema posicional com justaposição de símbolos. A escrita era ordenada da esquerda para a direita e segundo potências decrescentes de 60. Não possuía símbolo para o zero.

O conhecimento sobre a **Civilização Chinesa** baseou-se em fontes como lendas e inscrições em ossos e cascas de tartarugas. Esta civilização possuía um sistema decimal posicional, com escrita da esquerda para a direita e não tinha símbolo para o zero (nos cálculos ficava um espaço em branco). Usavam apenas cinco "varas" para representar os nove dígitos e os cálculos eram feitos no chão. A Civilização Chinesa possuía conhecimentos como: números ordinais, operações com frações, raízes quadradas e possuíam o "Livro dos Ofícios" onde ensinavam a fazer construções de barcos e carruagens.

Da **Civilização Maia** resistiram alguns manuscritos que revelam resultados surpreendentes, principalmente no campo da Matemática e da Astronomia. O sistema de Numeração Maia é um sistema de base 20, irregular que possui o símbolo para o zero devido a ser um sistema de numeração posicional, em que a

O declínio da Matemática Grega e do Império Romano marcam o início da influência muçulmana. **Os Árabes**, mais propriamente Al-Khwarizmi, terá escrito tratados no âmbito da Aritmética, Álgebra, Astronomia, Geografia e sobre o calendário. Tanto o tratado sobre Aritmética como o da Álgebra constituíram o ponto de partida para trabalhos e exerceram uma forte influência no desenvolvimento da Matemática. A própria palavra algoritmo derivou de Al-Khwarizmi. Inicialmente, o sistema numérico árabe não era mais do que uma cópia do sistema indiano, tendo mais tarde conseguido distanciar-se deste.

Na **Época Medieval** a Matemática grega que era desconhecida em, praticamente, toda a Europa até ao início do século XII, começou a ser traduzida para o latim, principalmente a partir de fontes árabes. Leonardo de Pisa que terá sido o matemático mais conhecido no Século XIII, é considerado por muitos o que introduziu os numerais indo-árabes na Europa.

O crescimento económico de cidades como Florença, Veneza e Pisa levou à necessidade de haver pessoas capazes de fazerem cálculos relacionados com empréstimos e juros, preços de revenda, custos de viagens e seguros, etc. Esta realidade levou à criação de Escolas de Ábaco, que serviam as necessidades do momento, e que eram frequentadas, principalmente, por filhos de mercadores e pessoas que pretendiam trabalhar em bancos e serviços públicos. Esta tradição italiana facilmente se espalhou por quase toda a Europa.

A **Época Moderna** teve início no século XVI, e está associada ao aumento das trocas comerciais, especialmente na bacia mediterrânica. É neste ambiente que renasce a Aritmética e a Geometria. Neste século desenvolveu-se em Portugal uma aritmética aplicada ao comércio, que tem como características mais importantes a adoção da numeração árabe e a resolução de problemas comerciais. Pedro Nunes é o matemático português mais representativo deste período, foi um dos maiores vultos científicos do seu tempo, tendo contribuído para a resolução de problemas práticos de navegação e mecânicos e inventor de aparelhos de medida como é o exemplo do nónio. Realizou a sua graduação em medicina em 1525, tendo estudado, também, Astrologia, Astronomia e Matemática. Além de se ter dedicado ao ensino, escreveu várias obras, entre as quais se destaca o Livro de Álgebra. A partir do século XIX, a Matemática começa a ramificar-se em diversas disciplinas e atualmente essas teorias são desenvolvidas e subdivididas em outras disciplinas.

3.3. Importância e Exemplos da Matemática Inserida no Quotidiano

Sempre que se pensa em Matemática a primeira ideia que ocorre são os números, as operações e no que fomos aprendendo na escola, ao longo do tempo. Estas aprendizagens parecem estar limitadas às aprendizagens escolares e que não possuem nenhuma ligação nem utilidade prática na vida real. Contudo, observando bem o que nos rodeia apercebemo-nos que a Matemática vai muito para além desta ideia pré-concebida e constatamos que a Matemática está presente em tudo, desde

as tarefas mais simples às mais complexas. Deste modo, entendemos que a matemática não poderá ser abordada como uma disciplina isolada onde os números, os cálculos e as medidas parecem não ter qualquer ligação com o mundo. A matemática para ser bem compreendida deverá surgir de situações do quotidiano e de tudo o que nos rodeia. Para tal, pensemos no nosso dia-a-dia, e constataremos que, constantemente, a fazemos uso da matemática (o avanço da tecnologia, dos meios de comunicação e do conhecimento científico) ainda que, muitas vezes, não percebamos que a estamos a utilizar. Um exemplo prático da importância vital da matemática no nosso dia é pensarmos como seria um dia sem matemática. Um dia sem matemática traduzir-se-ia num dia caótico, em que não iríamos saber as horas, e, por conseguinte, quando é que teríamos de ir para a escola e/ou para o trabalho; não seria possível fazerem-se compras e não iríamos conseguir realizar muitas das tarefas domésticas. De facto, já todos refletimos que a Matemática está muito presente no nosso dia-a-dia e a verdade é que não conseguiríamos entender tão bem o mundo em que vivemos se não fosse pela Matemática. Uma situação que serve de exemplo muito comum é o de uma ida ao supermercado. Na verdade, fazer compras implica que se tenham muitas noções matemáticas, como por exemplo o cálculo de percentagens, quando se aplicam descontos nos preços dos produtos e queremos perceber se, efetivamente estamos a fazer a melhor compra. Outro exemplo é o da compra de uma casa, que para a maioria está associada a fazer-se um empréstimo bancário. Neste caso, é extremamente importante percebermos as condições de cada banco para que façamos a melhor opção, na medida em que se tratam de valores muito elevados e um valor de taxas como o Taeg e Spread, mesmo que sejam pequenas, em grandes montantes tornam-se valores muito altos de juros a pagar no final dos contratos.

No entanto, também se poderão apresentar, exemplos como o de uma simples receita, em que existem vários conteúdos matemáticos que são trabalhados, tal como os que estão relacionados com as medidas e conversões, bem como as frações.

A saúde, é outra área em que a Matemática também está muito presente. Exemplos disso os relatórios médicos, onde é necessário fazerem-se estimativas de curva do crescimento em relação ao peso e altura de uma criança. As radiografias que são realizadas com recurso da matemática pois os scanners são baseados em cálculos integrais. E podemos também referir a utilidade da Matemática no auxílio aos cálculos de estudo dos modelos de desenvolvimento de cancro para compreender a mutação das células e a melhor escolha de um tratamento para a sua cura. Os enfermeiros, na sua atividade diária, usam regularmente cálculos matemáticos relativos à velocidade do soro e de medicação.

Não podíamos deixar de referir um exemplo muito marcante que estamos a vivenciar, atualmente, que é a COVID-19, em que a Matemática é usada para determinar modelos de desenvolvimento da pandemia, estudando o fator de contágio do vírus, bem como da previsão de quando serão os picos, ou seja, a subida

do número diário de novas infeções. Neste campo, sabemos que aos matemáticos, tem sido atribuída a difícil tarefa de prever cenários e responder a incertezas como reprodução do vírus, taxas de mortalidade, impacto ou eficiência de medidas de controlo e uma infinidade de perguntas diante de uma doença nova e com poucas respostas.

Pode, ainda, dizer-se que a prática da Matemática se encontra em quase todos os tipos de ciências: o estudo dos sistemas solares, o ciclo de reprodução dos animais ou a velocidade do crescimento dos vegetais, etc. Para todos eles, a Matemática é muito útil. Podem utilizar-se funções ou equações, mas também métodos simples para adicionar, subtrair e encontrar o total (isso é válido para o estudo da reprodução de uma espécie de um determinado meio, estudo de evolução de uma população etc.). Para se prevenir desastres naturais, os engenheiros testam materiais no intuito de criar construções resistentes e seguras para o homem, mas também para os outros animais. Eles fazem cálculos da força e da densidade dos materiais que são de extrema importância.

Outro domínio importante é o da Organização e Tratamento de Dados que é muito usado no dia-a-dia, dado que numa sociedade como a nossa, mais desenvolvida, o acesso a estatísticas de qualidade é essencial para que os cidadãos possam tomar decisões de forma ponderada e esclarecida. As estatísticas afetam as nossas vidas, desde as decisões que cada um de nós toma constantemente, desde as tarefas mais rotineiras, até às do mais alto nível que são as opções governamentais.

Contudo, importa ainda referir um outro ramo da Matemática, também muito importante que é a Geometria, uma das áreas mais antigas de estudos e que terá surgido da necessidade dos povos medirem terras, construir moradias, templos, monumentos, etc. (Oliva, 1981). Quando observamos ao nosso redor, pode notar-se que existem inúmeras formas geométricas regulares e irregulares. Desde os princípios básicos da Geometria Euclidiana (ponto, reta, plano...), até aos nossos dias, podemos notar as grandes transformações ocorridas na geometria dos objetos, das casas, das artes. Arquiteturas novas e arrojadas surgem desafiando todas as formas da geometria clássica. As primeiras unidades de medida, nesta área, referiam-se direta ou indiretamente ao corpo humano: palmo, pé, passo, braça, cúbito.

Observamos, também, a Geometria na própria natureza, como por exemplo nos flocos de neve existe padrões e simetrias. Ou, ainda, quando fizemos uma visita a uma capela ou algum monumento, conseguimos ver algumas figuras geométricas, simetrias, reflexões, etc. Podemos, ainda, identificar elementos de geometria durante uma simples partida de bilhar. O formato da mesa, a angulação de posicionamento do taco em relação à bola e os ângulos de incidência e reflexão em cada tacada são fatores que podem contribuir para a vitória de um jogador.

Em suma, poderíamos continuar a referir exemplos concretos da presença da Matemática nas nossas vidas, pelo que pensamos que podemos dizer que a Matemática está, de facto, nas nossas vidas e em tudo o que nos rodeia.

4. Metodologia

Tal como já foi referido anteriormente, com esta pesquisa pretende-se estudar o impacto da utilização de um tema que seja atrativo para as crianças, como é o caso da organização de uma festa para se trabalharem os conteúdos matemáticos. O objetivo delineado passaria por se criarem tarefas que motivassem as crianças para a realização das mesmas e promovessem o gosto por aprender Matemática. Mais do que abordar os conteúdos através de diferentes tarefas matemáticas, em contexto formal, pretendia-se realizar, com o auxílio da turma, uma festa para comemorar o Dia de Reis (6 de janeiro). Desta forma, os alunos iriam estar em constante contacto com a Matemática, no sentido de se aperceberem da sua utilidade prática, como por exemplo na ida ao supermercado, na confeção do bolo-rei, na construção das coroas e, por fim, no próprio convívio. Deste modo, seria possível realçar o envolvimento da Matemática numa simples festa temática do dia de reis.

Neste estudo de caso de cariz interpretativo, recolheram-se dados com base nas produções dos alunos e nos diálogos realizados, na análise documental e ainda na observação participante. Devido à pandemia foi possível realizar esta pesquisa, de natureza exploratória, com duas crianças que frequentam neste momento o 3.º ano de escolaridade, ambas com 8 anos de idade, que se caracterizam por serem muito empenhadas e interessadas pela vida escolar e têm um gosto especial pela matemática. Ambas frequentam escolas públicas e pertencem a uma classe socioeconómica média.

A metodologia adotada privilegiou a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), assim como o trabalho em grupo. Relativamente ao uso das tecnologias, importa referir que, tal como nos diz o livro "Identidade Profissional Docente e as TIC: estudo de boas práticas no 1.º CEB na região do Porto". " (...) os professores, profissionais da educação com competências para educar e ensinar, têm uma responsabilidade acrescida na arquitetura desta nova geração: a geração da era digital" (Flores, Peres & Escola, 2013, p. 323). Deste modo, "(...) a sociedade atual é tecnológica, de modo que não é mais possível pensar em educação sem a utilização das tecnologias" (Garcia, 2013, p.25) e, por isso mesmo, criámos tarefas que permitissem articular diversos conteúdos matemáticos, através de recursos adaptados à atualidade, de forma a despertar os alunos para o processo aprendizagens. Acreditamos, ainda, que o trabalho em grupo é apresentado como um potenciador das aprendizagens, na medida em que "aprender a trabalhar em conjunto com outras pessoas é um objetivo de formação que se impõe, hoje, para todas as pessoas em qualquer situação. Na verdade, é uma condição necessária para a formação do cidadão em uma sociedade democrática" (Alonso, 2002, p.25).

Tal como nos diz o "Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória", "O que distingue o desenvolvimento do atraso é a aprendizagem. O aprender a conhecer, o aprender a fazer, o aprender a viver juntos e a viver com os outros e o aprender a ser

constituem elementos que devem ser vistos nas suas diversas relações e implicações” (Martins et al, 2017, p.5). Por esse mesmo motivo, importa que, desde cedo, compreendamos a vida em sociedade e o nosso papel na mesma. Assim o trabalho em grupo, não só contribui para a construção de ideias e aprendizagens, como também para a compreensão de regras, o espírito crítico e criativo e o estabelecimento de relações interpessoais, competências essenciais na formação de qualquer cidadão.

Na tabela que se segue é possível observar os diferentes momentos que a planificação contempla:

Tabela 1

Planificação da tarefa proposta

Ano de Ensino: 3.º ano			
Capacidades Transversais: Raciocínio matemático, comunicação matemática e resolução de problemas			
Dominios	Objetivos Específicos das tarefas	Temas e Descritores	Objetivos Gerais / Perfil do Aluno
Números e Operações Geometria e Medida	O aluno é capaz de: Compreender que a Matemática está presente no nosso quotidiano; Realizar a festa e conseguir superar os desafios matemáticos com que nos deparamos no dia-a-dia	<i>Adição, subtração, multiplicação e divisão</i> - Reconhecer e memorizar factos básicos da multiplicação e da divisão. <i>Números Racionais Não Negativos</i> - Calcular com números racionais não negativos na representação decimal, recorrendo ao cálculo mental e a algoritmos. - Representar números racionais não negativos na forma de fração e decimal, estabelecer relações entre as diferentes representações e utilizá-los em diferentes contextos, matemáticos ou não matemáticos. <i>Medida:</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>Dinheiro</i> <i>Tempo</i> - Expressar, oralmente e por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia) <i>Conhecimentos Prévios (2.º ano):</i> <i>Raciocínio Matemático</i> - Reconhecer e descrever regularidades em sequências e em tabelas numéricas, formular conjecturas e explicar[as] como são geradas essas regularidades.	Conhecedor / Sabedor / culto/ Informado (A, B, G, I, J) Crítico/ Analítico (A, B, C, D, G) Sistematizador / organizador (A, B, C, I, J) Comunicador (A, B, D, E, H) Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F) Responsável/ autónomo (C, D, E, F, G, I, J) Questionador (A, F, G, I, J)
Tempo/Organização dos Alunos	Estrutura da Tarefa	Recursos	Dificuldades Previstas
2 Dias.	1.º Momento Contextualização da história dos “Três Reis Magos” a partir da aplicação “Voki” 2.º Momento Apresentação da tarefa proposta pelo grupo, que iria ser a turma do 3.º ano organizar uma festa. 3.º Momento Ida às compras e seleção dos produtos necessários para a realização da festa. 4.º Momento Construção das coroas. 5.º Momento Confeção do Bolo-rei. 6.º Momento Convívio e divisão do bolo e do sumo pelos colegas. 7.º Momento Exercícios de Consolidação no “StoryJumper”. 8.º Momento Discussão e reflexão em grande grupo sobre o tema da Matemática na vida com recurso ao “Mentimeter” na realização de um mapa mental	Computador; Colunas; Instrumentos para a realização do Bolo; Cartolina; Telaoura; Cola; Régua; Lápis; Canetas de cor; Agrafador; Papel Vegetal.	Análise dos folhetos (Promoções) e seleção dos produtos de acordo com o orçamento inicial; Compreender o conceito de padrão; Realizar problemas com números fracionários.

5. Apresentação e Análise de Resultados

A 1.ª tarefa a ser implementada foi feita com recurso à “Voki”, a partir da qual se fez a contextualização sobre as festividades do Dia de Reis (o “Voki” está disponível aqui:

<https://onedrive.live.com/?authkey=%21ACvDEddhf%2DBQxtl&cid=4CBD8738B871AFE5&id=4CBD8738B871AFE5%213068&parId=4CBD8738B871AFE5%213067&o=OneUp>.

As duas crianças mostraram-se muito interessadas ao tomarem conhecimento das tradições que se praticam em diferentes países neste dia. No final a personagem do "Voki" desafia as crianças a organizarem uma festa temática dos reis.

De seguida as crianças realizaram uma lista de compras de acordo com a consulta dos ingredientes e produtos necessários para a confeção do bolo e para a festa, respetivamente. Foi acordado um orçamento para a compra dos produtos e por isso elas teriam que ter em atenção os produtos dos folhetos que estavam com melhor preço relativamente ao dinheiro que poderiam gastar. Analisaram um site de um supermercado onde selecionaram os produtos que acharam mais adequados e através do qual estimaram o valor a gastar:

Criança A- Vou escolher este açúcar porque é o que a minha mãe compra lá para casa.

Professora- Tem em atenção que apesar de ser o mais barato é o que tem menos quantidade.

Criança A- Pois é! Talvez seja melhor este (aponta) açúcar.

Professora- Muito bem, isso mesmo! Temos agora de analisar com muita atenção as promoções.

Figura 3

Análise das promoções do folheto do projeto



Após a exploração do site e feitas as compras, passou-se à confeção do bolo-rei e uma das crianças questionou:

Criança B- Porque é que a farinha se mede de forma diferente do Vinho do Porto?

Professora–As unidades de medida diferem de líquidos para sólidos. Os líquidos estão com que unidade de medida?

Criança A– Litro.

Professora– O litro é a unidade medida utilizada na medição dos líquidos, como por exemplo leite, água, o vinho...

Criança B– Mas professora o pacote de farinha tem 1kg!

Professora– Exato, o Quilograma é usado para medir a massa. Às vezes é necessário converter estas unidades para outras equivalentes porque não temos instrumentos para as medir.

Foi explicado que tinham de estar atentas ao tempo de cozedura do bolo.

Enquanto o bolo esteve no forno, construímos as coroas (Figura 3) e as crianças ficaram muito empolgadas ao manipular todos os materiais. A professora começou por explicar que na coroa existia uma aproximação ao padrão e que para isso tem de respeitar a forma e a cor. Contudo, as crianças não compreenderam muito bem o conceito, verificando-se na pintura desigual dos diamantes.

Criança A– Já sei professora! Isto é um padrão (aponta).

Professora–Está correto. Conseguem-me dizer que polígono corresponde ao diamante da coroa?

Criança B– Um hexágono?

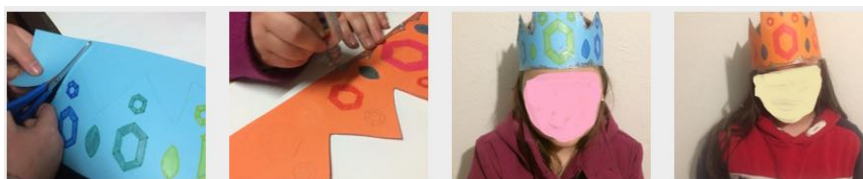
Criança A– Um heptágono?

Professora– Qual será a resposta correta?

As crianças, depois de conversarem, concluíram que era um hexágono, pois “o heptágono tem 7 lados e se contarmos bem o diamante possui 6 por isso é essa a resposta correta, professora!”, referiu uma das crianças e todas concordaram.

Figura 4

Construção das Coroas por parte das crianças



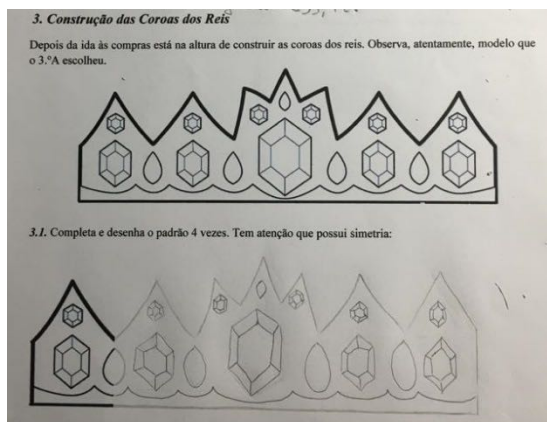
O bolo finalmente estava cozido, deixou-se arrefecer e passou-se para a sua divisão, tanto do bolo como do sumo pelos copos. As crianças fizeram as divisões de modo que fossem equitativas.

No dia seguinte, decidimos implementar as tarefas do “storyjumper” de forma a consolidar os conteúdos abordados indiretamente no dia anterior.

Houve um interesse por parte das crianças na realização das tarefas desde a implementação do “Voki” até à realização do “storyjumper”. Notámos que as tarefas preferidas estiveram relacionadas com a construção das coroas e a confeção do bolo, por outro lado sentimos que tiveram mais dificuldade em resolver as questões propostas principalmente quando foi pedido para desenhar o padrão da coroa (Figura 4).

Figura 5

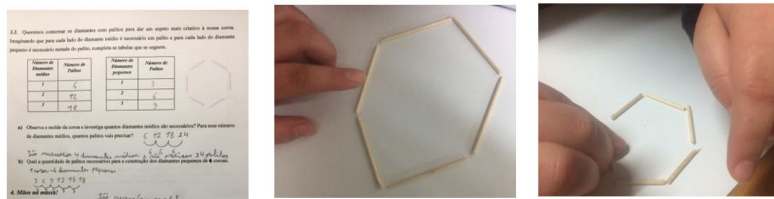
Dificuldade apresentada no desenho do Padrão



Consideramos que o facto de terem realizado realmente as tarefas (consulta de site do supermercado, confeção o bolo, as coroas e as divisões do bolo e do sumo) foi uma mais-valia pois compreenderam melhor os conteúdos e desenvolveram a autonomia. É de salientar que a utilização das tecnologias (“Voki” e o “storyjumper”) e dos materiais (utilização dos palitos- Figura 5) do dia-a-dia permitiu que os alunos fossem ativos e construtores do seu próprio conhecimento (Fernandes, 2006; Flores, Peres & Escola, 2013). O “Mentimeter” não foi implementado, uma vez que com apenas duas crianças não ia ser tão interativo e completo como seria caso fosse implementado numa turma ou com mais crianças.

Figura 6

Resolução dos exercícios de consolidação com os palitos



Ao ver o entusiasmo e a motivação das crianças em todo o desenrolar das tarefas, entendemos que a implementação correu da melhor forma possível e por isso estamos convictas que cumprimos todos os objetivos propostos inicialmente.

6. Considerações Finais

Ao longo do nosso percurso académico, várias vezes refletimos sobre o que é ensinar no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico e como proporcionar aos alunos aprendizagens significativas e diversificadas, de forma a sermos futuros professores reflexivos, críticos e criativos.

Foi a partir das reflexões de análise documental que surgiu a realização deste caso de estudo exposto neste capítulo e que nos permitiu refletir sobre a necessidade de se adotar uma metodologia mais dinâmica, interativa, e principalmente que tivesse na génese das atividades a implementar, casos concretos relacionados com o dia-a-dia dos alunos. Como entendemos que o ensino tradicional não atende às necessidades que os alunos apresentam, sendo importante adotar uma metodologia onde o que se aprende seja parte integrante do quotidiano dos alunos e dos professores.

Deste modo, pensamos que existe a necessidade de se elaborarem tarefas diferenciadas que façam com que os alunos passem a encarar a Matemática de forma diferente, e em que percebam a sua verdadeira utilidade. Esta relação permitir-lhes-á relacionar os conteúdos formais da Matemática com o seu quotidiano. Por conseguinte, corroboramos a ideia de Fernandes, (1994), que nos fez que “a resolução de problemas deve ser o eixo de toda a educação matemática, uma vez que promove desenvolvimentos cognitivos de alto nível e o saber relacionar a matemática com o mundo real (p. 137).

Esta dinâmica faz com que se desenvolva uma maior exploração de conceitos que proporcionam o desenvolvimento cognitivo do aluno e, consequentemente, aprendizagens que o tornarão um cidadão feliz, autónomo e capaz. Com esta

pesquisa conseguimos observar que ao longo das atividades as crianças ficavam muito mais interessadas e respondiam corretamente às questões sem se aperceber que eram questões matemáticas ligadas ao dia-a-dia e simultaneamente desconstruindo saberes e aprendendo conteúdos relacionados com os padrões da Álgebra.

Em suma, pensamos que os objetivos a que nos propusemos para a realização e implementação das atividades foram conseguidos, na medida em que o tema escolhido despertou curiosidade e interesse nas crianças que as realizaram. Contudo, importa ainda referir que, inicialmente, o percurso temático construído estava programado para ser implementado numa sala de aula do 3.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico e que tal não foi possível devido aos transtornos causados pelo COVID-19.

REFERÊNCIAS

- Almeida, F. (2007). *Sistemas Numeração Precursores do Sistema Indo-Árabe*. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Departamento de Matemática Pura.
- Alonso, L. (2002). Para uma teoria compreensiva sobre a integração curricular: O contributo do projeto “Procur”. *Infância e educação: Investigação e Práticas, Revista do GEDEI*, 5, pp. 62-88.
- Amaral, N. (2016). A criatividade matemática no contexto de uma competição de resolução de problemas. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/24861>
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática: Ensino Básico*. Ministério da Educação e Ciência.
- Boavida, A. M., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). A experiência matemática no ensino básico: Programa de formação contínua em matemática para professores dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico. <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/5566>
- Camacho, N. (2013). A matemática e as suas conexões com o quotidiano: à descoberta da matemática no dia-a-dia. <https://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/368/1/MestradoNat%20a9rciaCamacho.pdf>.
- D’ambrosio, U. (1993). Educação Matemática: uma visão do estado da arte. *Proposições*, 4(1), pp. 7-17.
- Sousa, F. B. (s.d.). A importância da Matemática no Cotidiano. *Amplamente*, 83.
- Estrada, M., Sá, C., Queiró, J., Silva, M., & Costa, M. (2000). *História da matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Fernandes, D. M. (2006). *Aprendizagens algébricas em contexto interdisciplinar no ensino básico*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

- Fernandes, D. M. (1994). *Educação matemática no 1.º ciclo do ensino básico, aspectos inovadores*. Porto: Porto Editora.
- Fioravanti, C. (2020). Pandemia de Coronavírus: prever os rumos das epidemias. *Revista Fapesp*, 292. <https://revistapesquisa.fapesp.br/modelagem-epidemiologica-ganha-visibilidade/>
- Flores, P., Peres, A. & Escola, J. (2013). Identidade Profissional Docente e as TIC: estudo de boas práticas no 1º CEB na região do Porto. In R. Rivas, J. Escola; Martinez-Figueira; F. Aires (Coords.), *As TIC no Ensino: Políticas, Usos e Realidades* (pp. 323 -342). Santiago de Compostela: Andavira Editora.
- Garcia, F. W. (2013). A importância do uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. <http://www.claretianobt.com.br/download?caminho=upload/cms/revista/sumarios/177.pdf&>.
- Guimarães, H. M. (1988). Ensinar matemática: Concepções e práticas. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/40954/1/ulfpie054016_tm.pdf
- Interactive presentation software. (2021). <https://www.mentimeter.com/>
- Knijnik, G., & Duarte, C. G. (2010). Entrelaçamentos e dispersões de enunciados no discurso da educação matemática escolar: um estudo sobre a importância de trazer a " realidade" do aluno para as aulas de matemática. *Boletim de Educação Matemática*, 23(37), 863-886.
- Martins, G., et al. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE).
- Matemática contribui para deteção precoce de pandemias e de desenvolvimento de cancros. (2021). Sic Notícias. Acedido a 27 de janeiro de 2021, disponível em: <https://sicnoticias.pt/tenho-cancro-e-depois/e-depois/noticias/2021-01-26-Matematica-contribui-para-detecao-precoce-de-pandemias-e-de-desenvolvimento-de-cancros>.
- Oliva, W. (1983). Geometria não euclidiana. *Revista do professor de matemática*, 2, pp .28-31.
- Ponte, J. (2006). Números e álgebra no currículo escolar. *XIV EIEM-Encontro de Investigação em Educação Matemática*, 5-27.
- Ponte, J. (1992). Problemas de Matemática e situações da vida real. *Revista de Educação*, 95.
- Rodrigues, L. (s.d.). A Matemática ensinada na escola e a sua relação com o cotidiano. <https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/bitstream/10869/1551/1/Luciano%20Lima%20Rodrigues.pdf>
- Ministério da Educação (2018). *Aprendizagens essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação/ Direção Geral da Educação (DGE).

- Silva, P. (2011). *História e Epistemologia da Matemática, Material de Apoio*. Lisboa: Instituto Jean Piaget.
- StoryJumper: site for creating story books (2021), www.storyjumper.com/
- Valente, A. (2012). *O Trabalho de grupo e a aprendizagem cooperativa no 1º CEB*. Universidade de Aveiro: Departamento de Educação.
- Voki: Speaking Characters For Education. (2021). <https://l-www.voki.com/>



MÁRIO CRUZ

Mário Cruz is Associate Professor of the School of Education at Porto Polytechnic, where he teaches Spanish and Didactics of Languages. Mario is a researcher at the following financed FCT centres: CIDTFF and inED, where he coordinates the Field Thematic Area of Teacher Training. He holds a PhD in Didactics and Professional Development from the University of Aveiro (Portugal), a PhD in Hispanic Linguistic Studies from the University of Vigo (Spain) and Masters in Language Didactics, Teaching English and Spanish in Primary and Secondary Education.



CRISTINA PINTO

Cristina Ferreira Pinto (PhD) is Coordinating Professor of the School of Education at Porto Polytechnic and Director of the degree in Foreign Languages and Cultures. She is an Integrated member of the IELT - Institute for the Study of Literature and Tradition of Lisbon's New University (FCSH-UNL) and a collaborating member of InED - Centre for Research and Innovation in Education of the School of Education. Her research focuses on the fields of African literature, from a comparative literature perspective, and on intercultural communication and education.

issuEs'21

ISSUES

IN EDUCATION

This book entails a collection of chapters which focuses on different topics related to the education fields, in which educational practitioners share, discuss, reflect on and develop their ideas on topics related to Networking in Education.



978-972-8969-49-3

P. PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE EDUCAÇÃO
POLITÉCNICO
DO PORTO



FCT Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia



REPÚBLICA
PORTUGUESA